PLAN DE ACCIÓN PARA EL ECOSISTEMA MARINO COSTERO DEL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO MINA DE COBRE PANAMA

MONITOREO DE TORTUGAS MARINAS Y CETÁCEOS 2013

Cliente: Minera Panamá, S.A.
Fecha de emisión: 30 de enero 2014

RESUMEN

Este trabajo se realizó en el distrito de Donoso, en la provincia de Colón, en el área comprendida entre la desembocadura del río Belén y la desembocadura del río Coclé del Norte, en el Caribe panameño, durante los meses de febrero a diciembre del 2013, con el objetivo de continuar con la vigilancia permanente en puerto y el monitoreo de tortugas marinas en el área de influencia del proyecto Cobre Panamá en el marco de ejecución del Plan de Acción de Monitoreo Marino Costero, de acuerdo a las exigencias de Minera Panamá S.A (MPSA).

El monitoreo de tortugas marinas se realizó a través de censos pedestres por las playas, monitoreos acuáticos y monitoreos nocturnos. Durante esta temporada se registró la presencia de las siguientes especies de tortugas marinas: *Eretmochelys imbricata, Dermochelys coriacea*, *Chelonia mydas y Caretta careta.*

El área de estudio del Plan de Acción de Monitoreo Marino Costero abarca 39 playas. Para poder monitorear toda esa área, se diseñaron monitoreos trimestrales y semanales. Los monitoreos trimestrales consistieron en recorrer las 39 playas en su totalidad cada 3 meses. Para los monitoreos semanales se seleccionaron las 23 playas de mayor anidación. Los monitoreos semanales a su vez consistieron de censos diurnos y monitoreos nocturnos. Los censos diurnos se realizaron en las 23 playas seleccionadas y los monitoreos nocturnos en las 3 playas más cercanas al proyecto.

La vigilancia permanente en puerto se realizó a través del monitoreo constante en 2 playas(Portete y Caballo) en el área de construcción del puerto.

Durante los monitoreos realizados entre febrero y diciembre del 2013, se evidenció la presencia de 127 nidos de tortugas marinas, de los cuales 120 se dieron en las playas seleccionadas para censos diurnos y monitoreos nocturnos y 7 en otras de las playas que fueron recorridas cada tres meses.

Como resultados del monitoreo al final de la temporada 2013, se han registrado 84 nidos de *E. imbricata*, 40 a *D. coriacea* y 3 de *C. mydas.* La mayor anidación de *E. imbricata* se dió en playas Rincón y San Roque, mientras que para *D. coriacea* la mayor anidación fue en playa Rincón.

El éxito de eclosión promedio para *E. imbricata* fue de 70% y para *D. coriácea 27%,* presentándose los índices de eclosión más altos en el vivero de playa Caballo.

Como resultados de los monitoreos acuáticos, se registró el avistamiento de 2 tortugas, de las cuales una fue *E. imbricata* y la otra *C. mydas*. Adicionalmente se avistaron cetáceos de las especies *Stenella frontalis* y *Stenella atenuata*.

Gracias a la vigilancia permanente de playas Portete y Caballo, donde se ejecuta la construcción del puerto, se verificó este año la presencia de un nido de *E. imbricata* y la llegada de una *Caretta caretta* que no anidó.

© SNC-Lavalin Inc. 2013. All rights reserved. Confidential.

TABLA DE CONTENIDO

RESUMEN I

1 INTRODUCCIÓN 1

2 MATERIALES Y MÉTODOS 2

2.1 Area de Estudio 2

2.2 Monitoreo en playas de anidación 4

2.3 Medición del éxito de eclosión 7

2.4 Monitoreo en el Mar 9

3 RESULTADOS Y DISCUSIÓN 10

3.1 Monitoreos en Playas de anidación 10

3.2 Medición del éxito de eclosión 14

3.3 Monitoreo en el Mar 16

3.4 Determinación de Rutas Migratorias 17

3.5 Resumen sobre la presencia de Tortugas marinas en el área del estudio 17

4 CONCLUSIONES 18

4.1 El área de estudio continúa presentando hábitats esenciales para las tortugas marinas y cetáceos 18

4.2 Rutas Migratorias y re-emigraciones 18

4.3 Se ha aumentado el éxito reproductivo mediante la protección de nidos y reubicaicón de nidos, ... 18

5 RECOMENDACIONES 19

5.1 Priorizar areas de monitoreo de Tortugas marinas y cetáceos a largo plazo 19

5.2 Establecer medidas para mitigar y/o compensar los impactos a las Tortugas marinas en las playas dentro de la huella del proyecto. 19

5.3 Continuar estudios de marcaje y telemetría satelital 19

5.4 Fomentar la participación comunitaria en acciones de gestión sostenible 19

5.5 Fomentar alianzas internacionales 20

6 REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS 20

© SNC-Lavalin Inc. 2013. All rights reserved. Confidential.

© SNC-Lavalin Inc. 2013. All rights reserved. Confidential.

1 INTRODUCCIÓN

Actualmente, la mayoría de las poblaciones de tortugas marinas se encuentran amenezadas, frecuentemente a niveles críticos. Las tortugas marinas sufren de amenazas, que ponen en riesgo su subsistencia y reproducción en importantes sitios de anidación de las costas centroamericanas (Alderton 1988). En Panamá se reportan cinco (5) de las siete (7) especies que existen a nivel mundial (ARAP, 2011). De las especies existentes en el Caribe de Panamá, la caguama o cabezona (*Caretta caretta*) y la verde o blanca (*Chelonia mydas*) aparecen catalogadas como en peligro de extinción; mientras que la carey (*Eretmochelys imbricata*) y Canal o Baula (*Dermochelys coriacea*) en peligro crítico (UICN, 2010).

En el Caribe panameño se reconocen al menos tres grandes regiones de anidación: Bocas del Toro hasta Escudo de Veraguas, la zona de Colón y Portobello, y el Archipiélago de San Blas (Ordoñez et al, 2004), En la provincia de Colón, las tortugas marinas parecen haber tenido gran relevancia en el comercio y desarrollo de las comunidades, principalmente en la Costa Abajo; sin embargo existía muy poca información documentada de las diferentes especies de tortugas marinas existentes en esta zona, siendo necesario identificar aspectos sobre poblaciones, hábitats esenciales, rutas de desplazamiento y áreas de reproducción, para poder evaluar sitios prioritarios utilizados por estas especies, basados en datos científicos.

El Estudio de Impacto Ambiental (EIA) del proyecto Mina de Cobre Panamá de Minera Panamá, S.A. (MPSA), en su línea base marina (2010) registra 4 especies de tortugas marinas como Especies de Interés (EDI): *Dermochelys coriacea, Eretmochelys imbricata, Caretta caretta y Chelonia mydas*. En estudios de hábitats potenciales para tortugas marinas en el área de influencia del proyecto de MPSA (Golder Associates, 2011), se registra el uso de la playa de Rincón para anidación de *D. coriacea y E. imbricata*, y se identifica dentro del Banco Rincón la presencia de *C. mydas*. Como parte de la fase de construcción del proyecto, entre los meses de junio y julio del 2012, SNC-Lavalin Panamá (SLP) evaluó el uso de hábitats por tortugas marinas en el área de influencia del proyecto a pedido de MPSA, con el objetivo de ampliar la información sobre la anidación de tortugas marinas, en las playas ubicadas dentro del área de influencia del proyecto. Posteriormente en julio del 2012 MPSA encargó a SLP la elaboración y diseño del Plan de Acción de Monitoreo Marino Costero. Durante el 2013 MPSA encargó a SLP continuar con las acciones de Vigilancia Permanente en Puerto y monitoreo de las poblaciones de tortugas marinas en el área de influencia del proyecto.

En este informe se presentan los materiales, métodos, resultados, conclusiones y recomendaciones obtenidas de febrero a diciembre del 2013.

© SNC-Lavalin Inc. 2013. All rights reserved. Confidential.

2 MATERIALES Y MÉTODOS

2.1 Area de Estudio

Golfo de Los Mosquitos, entre la desembocadura del Río Belén (514,357.58E – 982,133.43N) y Río Coclé del Norte (546,765.22E – 1,003, 658.64N), comprendiendo unos 41, 5 km de costa del distrito de Donoso, provincia de Colón, dentro de la región conocida como Costa Abajo, en el Caribe panameño.

El Golfo de Los Mosquitos se encuentra dentro de la eco región del bosque húmedo del Atlántico. Registra una temperatura promedio de 27 ℃, con una humedad rela tiva promedio de 80 % (MPSA, 2010). La precipitación media anual, registrada en la estación de Coclé del Norte, es 228.9 mm (ETESA, 2013).

En esta área, se presentan bahías caracterizadas por poseer una baja descarga ribereña y una fuerte influencia costera debido a los vientos y olas del mar abierto, con áreas escarpadas e intermareales rocosos (D'Croz et al., 1999), donde se observa una cobertura boscosa en la mayoría de los sitios. Sin embargo el manglar presenta una extensión muy limitada en toda la región, observándose principalmente en áreas dentro de quebradas pequeñas que ingresan al mar y que están protegidas.

En la Figura 1 se puede observar el lugar donde se localiza el Proyecto Mina de Cobre Panamá y la zona del Puerto.

Fuente: Modificado de Google Earth, 2013.

Figura 1: Ubicación del Proyecto

© SNC-Lavalin Inc. 2013. All rights reserved. Confidential.

Monitoreo de Tortugas Marinas

Para abarcar toda el área de estudio, se diseñaron monitoreos trimestrales y semanales.

Los monitoreos trimestrales se realizaron en las 39 playas del proyecto. (Figura 2)

Los monitores semanales se realizaron en 23 playas (playas de mayor anidación durante los estudios realizados en 2011 y 2012).

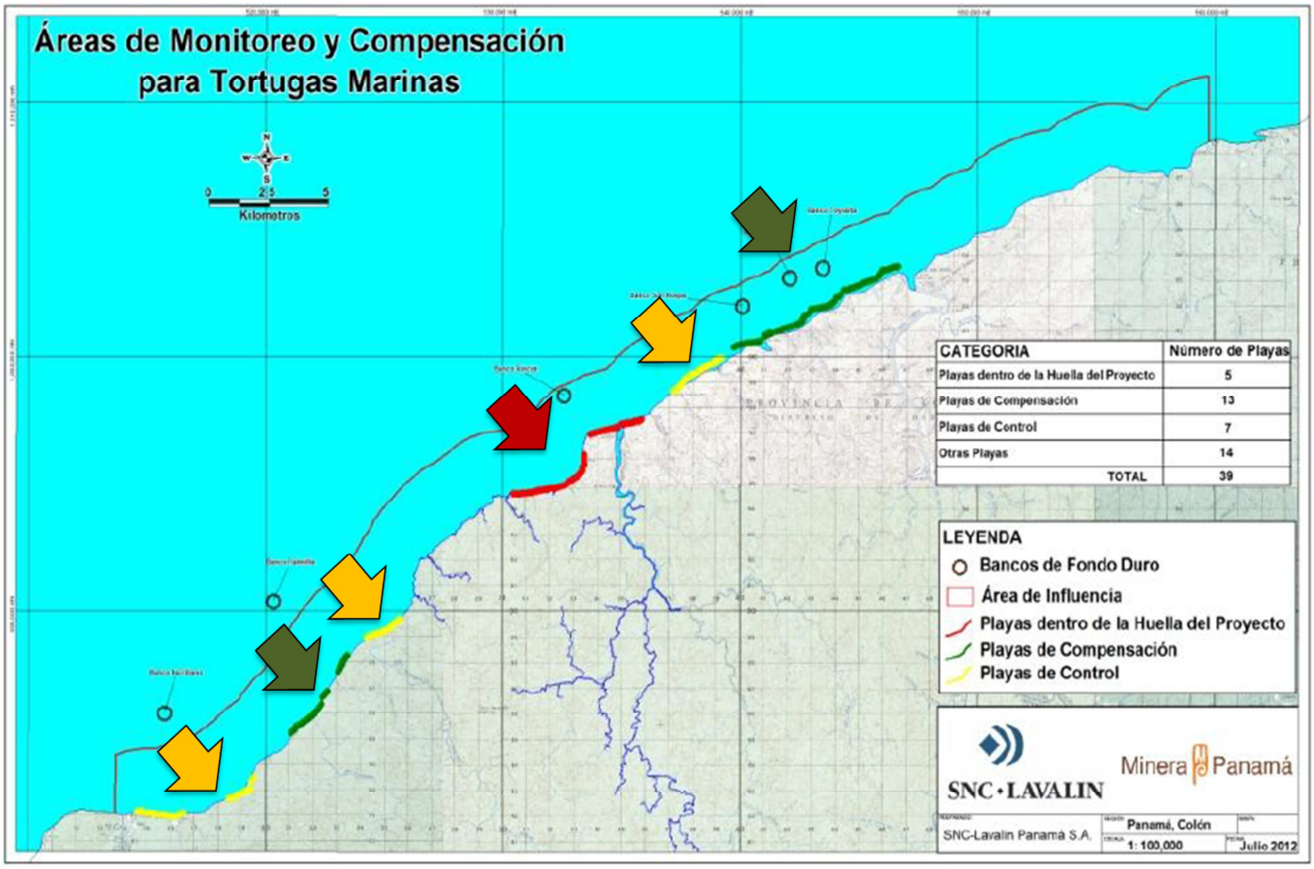


Figura 2: Playas del Área de Estudio del Proyecto

En la Figura 2 se muestran las Playas dentro de la Huella del Proyecto (líneas rojas), las playas de compensación (líneas verdes) y las playas de control (líneas amarillas).

Las Playas dentro de la huella del proyecto (líneas rojas) son:

- Rincón
- Caimito
- Caletón

© SNC-Lavalin Inc. 2013. All rights reserved. Confidential.

Las Playas de Compensación (líneas verdes) son:

- Calvario
- Toyosa 1 y 2
- Juana (Chorro 1)
- Chacha (Chorro 2)
- San Roquito
- San Roque 1, 2 y 3
- Palmilla 1, 2, 3 y 4

Las Playas de control (líneas amarillas) son:

- Macho 1, 2 y 3
- Chiquero 1 y 2
- Petaquilla
- Belén

El monitoreo en agua se realizó en los Bancos: Rincón, Escribano, Palmilla, San Roque, Toyosa y Toyosita.

Vigilancia Permanente en Puerto

Se realizó la vigilancia permanente en playas Portete y Caballo.

2.2 Monitoreo en playas de anidación

Los monitoreos consistieron en recorridos nocturnos, censos pedestres y censos acuáticos.

Para realizar los monitoreos, en cada playa se definieron brigadas compuestas por un biólogo, un asistente y un paramédico.

Para los censos acuáticos se apoyó a la brigada con guías locales.

1) Monitoreos Nocturnos

Se llevaron a cabo durante los meses de febrero a diciembre del 2013, en las playas de anidación más cercanas a Punta Rincón. Estas playas fueron: Rincón, Caimito y Caletón. En cada una de estas playas se realizó una segmentación a lo largo de la línea de vegetación, colocando postes numerados cada 100 metros.

Las playas se monitorearon a pie con intervalos de 30 minutos entre cada recorrido por un periodo de 6 horas por noche, para buscar la presencia de rastros frescos o tortugas anidantes y obtener información biométrica de huevos y nidos, así como determinar los sitios de la playa de mayor actividad. Los monitoreos regularmente fueron entre las 19:00 y 01:00 horas.

Al encontrar un nido se procedió de la siguiente forma:

- Registrar las coordenadas con GPS
- Anotar los datos en la libreta de campo

© SNC-Lavalin Inc. 2013. All rights reserved. Confidential.

- Medir el ancho del rastro (en cm)
- De encontrase alguna tortuga en el lugar se procede a tomar las siguientes medidas (en cm):
    - LRC-Largo recto del caparazón*
    - LCC-Largo curvo del caparazón
    - ARC- Ancho recto del caparazón*
    - ACC-Ancho curvo del caparazón

  * Para el caso de tortuga canal no se toma LRC ni ARC por el tamaño.

- Verificar la presencia de marcas previas o rastros de marcas en las aletas.
- Para medir éxito de eclosión, se realiza una triangulación.
- Colocar una botella, preferiblemente azul, con cinta plástica para marcar el nido, colocando en un extremo de la cinta un pedazo pequeño de foam. Se registra la fecha y número de nido.
- Los nidos se numeran utilizando las siguientes nomenclaturas:
    - Iniciales del biólogo encargado
    - Número de nido (iniciando cada biólogo con 01 en la temporada)
    - Abreviatura de la playa (ej. Rincón = RCN)
    - Abreviatura de la especie
        - *Dc=Dermochelys coriácea* (canal o Baula)
        - *Cm=Chelonia mydas* (blanco o verde)
        - *Cc=Caretta caretta* (caguama)
        - *Ei=Eretmochelys imbricata* (carey)

2) Censos Pedestres diurnos

Durante la temporada de anidación (febrero-noviembre) se realizaron 4 recorridos completos por mes en cada una de las 23 playas seleccionadas entre Coclé del Norte y Belén, con el objetivo de verificar los sitios de anidación de tortugas marinas, para lo cual se llevaron a cabo las siguientes actividades:

- Recorridos pedestres de cada playa, para observar la zona comprendida entre la baja marea y la línea de vegetación, con el fin de registrar evidencias de anidación de tortugas marinas (rastros, nidos, cascarones de huevos, neonatos).
- Análisis de evidencias de anidación de tortugas marinas, encontradas (ancho y simetría del rastro, ancho y ubicación del nido, tamaño de los cascarones, características de los neonatos), para la identificación de la especie (ver Cuadro 1 y Figura 3).
- Georeferenciación de los nidos de tortugas marinas encontrados en cada playa con GPS.
- Rescate y Reubicación de nidos que fueron puestos por las tortugas en áreas de alto riesgo de depredación o erosión.
- Exhumación de nidos en los cuales se evidenciaba que habían ocurrido nacimientos.
- Fotografiado de sitios y evidencias de anidación de tortugas marinas.

En las 3 playas donde se llevan a cabo los monitoreos nocturnos, el censo pedestre diurno se realiza al regreso de los días libres en cada entrada, para verificar que durante los días de descanso ha habido actividad de anidación.

© SNC-Lavalin Inc. 2013. All rights reserved. Confidential.

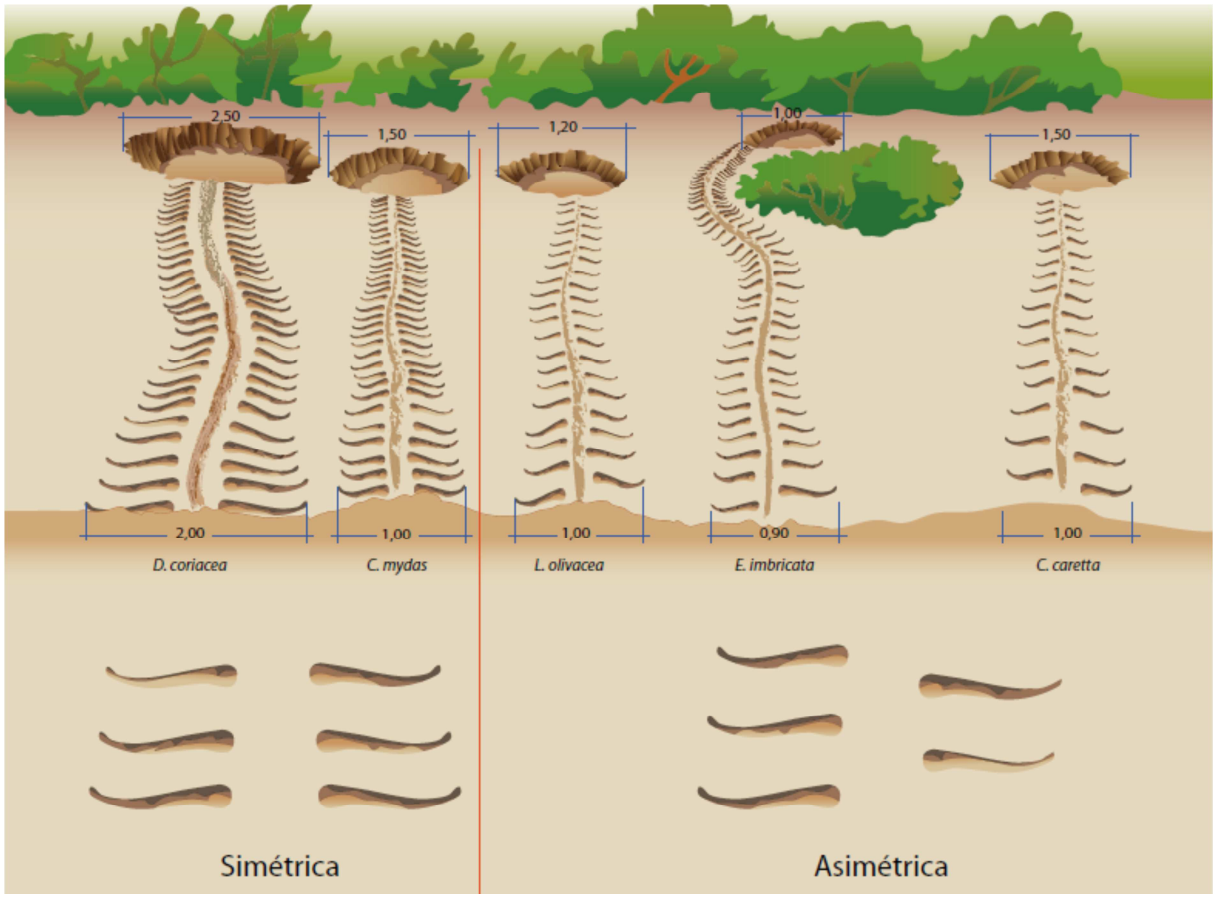
Los biólogos asignados a las diferentes playas, llevaron un registro de los nidos, para asegurar que éste no fuera contado en los censos subsiguientes.

Especie	Ancho del rastro (cm)	Simetría del rastro	Ancho del nido (cm)	Ubicación del nido	Periodo de anidación	Tiempo de incubación (días)
Dermochelys coriácea	150-230	simétrico	250	media	febrero - agosto	50 -70
Chelonia mydas	100-130	simétrico	150	alta	junio - octubre	48 - 70
Eretmochelys imbricata	70-85	asimétrico	100	alta	mayo - noviembre	47 - 75
Caretta caretta	70-90	asimétrico	150	media-alta	mayo - agosto	56 - 80

Fuente: Chacón et al, 2007.

Cuadro 1. Características de anidaciones de tortugas marinas

© SNC-Lavalin Inc. 2013. All rights reserved. Confidential.



Fuente: Chacón et al, 2007.

Figura 3. Tipos de rastros de tortugas marinas

2.3 Medición del éxito de eclosión

1) Exhumación de nidos

Se inspeccionaron los nidos encontrados en las playas, para verificar los nacimientos. Para ello, se realizó la exhumación de acuerdo a la Convención Interamericana para la Protección y Conservación de Tortugas Marinas (Asamblea Nacional, 2008; Chacón et al, 2008).

Utilizando guantes de latex, se abrieron los nidos para exhumarlos y registrar la etapa de desarrollo de los huevos restantes. Figura 4.

© SNC-Lavalin Inc. 2013. All rights reserved. Confidential.

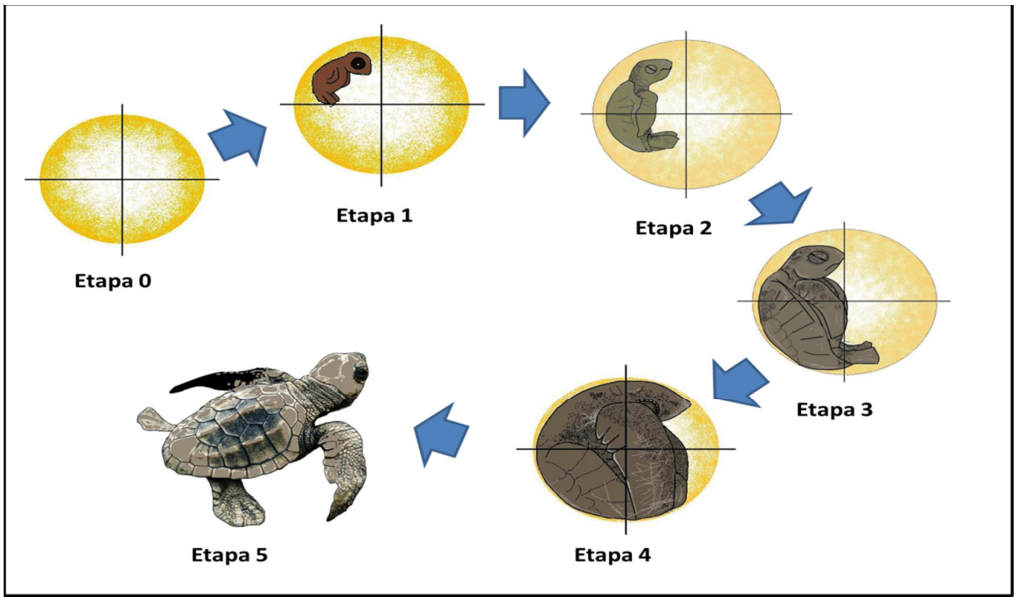


Figura 4. Etapas de Desarrollo Embrionario

Para cada nido encontrado se registró la siguiente información:

- ✓ Número de cascarones vacíos – sólo cascarones correspondientes a más del 50% del huevo fueron contados
- ✓ Número de neonatos – se contaron los neonatos vivos en el nido, todavía no emergidos.
- ✓ Etapa de desarrollo – Se utilizó la forma tradicional de describir el desarrollo embrionario, que consiste en el uso de una serie progresiva de etapas sobre la base de las modificaciones de las estructuras morfológicas (Miller 1985; Chacón et al., 2007). Se abrió cada huevo y éstos fueron categorizados como:
  - o Etapa 0: No hay desarrollo del embrión evidente
  - o Etapa I: Embrión cubre de 0 a 25 % de la cavidad amniótica del huevo.
  - o Etapa II: Embrión cubre de 26 a 50 % de la cavidad amniótica del huevo.
  - o Etapa III: Embrión cubre de 51 a 75 % de la cavidad amniótica del huevo.
  - o Etapa IV: Embrión cubre de 76 a 100 % de la cavidad amniótica del huevo.
  - o Etapa V: Embrión completo muerto
- ✓ Fecha de emergencia - salida de los neonatos a la superficie del nido
- ✓ Fecha de Exhumación
- ✓ Para el cálculo del éxito de eclosión se utilizó la siguiente fórmula:
  Éxito de eclosión = # de tortugas emergidas observadas entre el número de huevos multiplicado por 100 (Valverde et al., 2011), es decir,

✓ ***% de eclosión***=*T.E./NH*100*

© SNC-Lavalin Inc. 2013. All rights reserved. Confidential.

2.4 Monitoreo en el Mar

Para la determinación de potenciales hábitats acuáticos en áreas cercanas a la costa, se observaron los Bancos: Rincón, Escribano, Palmilla, San Roque, Toyosa y Toyosita. Estos sitios fueron señalados anteriormente en el diagnóstico de Golder Associates, 2011 y en el estudio de uso de hábitats de SLP 2012.
Para cada Banco se marcaron 4 puntos con el GPS, a una distancia de 250 m entre cada uno. Con la lancha a velocidad mínima se siguió un trayecto de líneas rectas paralelas cada 50 m.
Se realizaron censos acuáticos por períodos de 1 hora en cada sitio en los que se realizaron las siguientes actividades:

- Identificación de especies de tortugas marinas y cetáceos de acuerdo a las características morfotípicas.
- Georeferenciación de las coordenadas de los sitios con GPS.
- Georeferenciación de puntos de avistamiento de tortugas marinas.
- Georeferenciación de puntos de avistamiento de cetáceos

Asimismo durante el 2013 se inició la determinación de rutas migratorias. Para determinar las rutas que siguen las tortugas marinas dentro del área de estudio, se adquirieron 4 transmisores satelitales modelo SPOT 293A. Durante la temporada se realizaron lances de redes tortugueras, en conjunto con moradores de la comunidad que conocían la técnica de la pesca de tortugas (actividad prohibida en la actualidad), buscando atrapar, principalmente, tortugas de la especie *C. mydas.* Se colocó un transmisor en el caparazón de una tortuga *C. mydas.*

Para colocar el transmisor satelital se siguió este procedimiento:

- Se Inmovilizó la tortuga, colocándola dentro de una tanque plástico partido por la mitad a lo largo. Durante el proceso se cubrió la cara de la tortuga con un paño de tela oscuro, para reducir el estrés durante la colocación del transmisor.
- Se removió con una espátula los epibiontes del área del caparazón donde se colocó el transmisor.
- Utilizando papel lija 150 sobre el caparazón, se pulió en la parte donde será colocado el transmisor, luego se lavó con agua.
- Limpiamos con acetona para quitar la grasa del caparazón antes de colocar el transmisor.
- Se pegó el transmisor con adhesivo epóxico.
- Aplicando adhesivo epóxico con espátula alrededor del transmisor se logró mayor adhesión entre el caparazón y el transmisor. Se aplicaron de dos capas de adhesivo, dejando secar unos 10-15 minutos entre capas. El adhesivo epóxico utilizado fue Sika Anchorfix 3. Al final se dejó curar por una hora.
- Con pintura antifouling, se cubrieron las áreas donde está el pegamento, evitando pintar los switches, la antena y el caparazón.

Durante este proceso utilizamos guantes y evitamos el contacto del adhesivo epóxico con la piel e inhalar vapores.

© SNC-Lavalin Inc. 2013. All rights reserved. Confidential.

3 RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1 Monitoreos en Playas de anidación

2) Monitoreos Nocturnos

Durante los monitoreos nocturnos se registraron 16 anidaciones, de las cuales 9 corresponden a *E. imbricata* y 7 a *D. coriacea*. Las tortugas observadas tuvieron en promedio las siguientes medidas de caparazón:

Especie	LRC (cm)			ARC (cm)			LCC (cm)			ACC (cm)		
E. imbricata	82.8	±	7.0	64.0	±	13.4	89.1	±	6.5	80.6	±	5.0
D coriácea							144	±	5.7	113	±	17.7

Cuadro 2. Promedio tamaño caparazón Tortugas anidantes

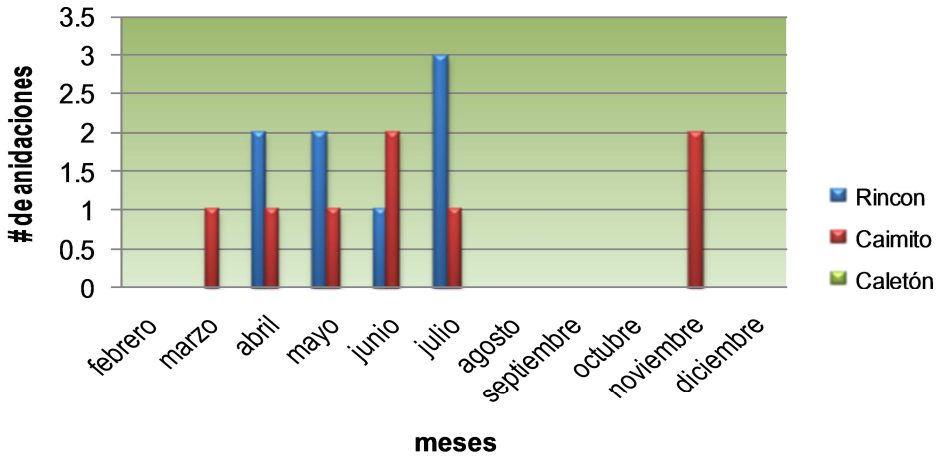


Figura 5. Distribución de las anidaciones en las playas visitadas durante los monitoreos nocturnos febrero-diciembre 2013

3) Censos Pedestres en Playas

Durante los recorridos realizados en las playas seleccionadas entre Coclé del Norte y Belén, se constató que 19 playas tuvieron evidencias de anidaciones de tortugas marinas, encontrándose un total de 104 nidos, de los cuales 68 correspondieron a *E. imbricata* , 33 a *D. coriacea* y 3 *C. mydas* (ver Figura 6).

© SNC-Lavalin Inc. 2013. All rights reserved. Confidential.

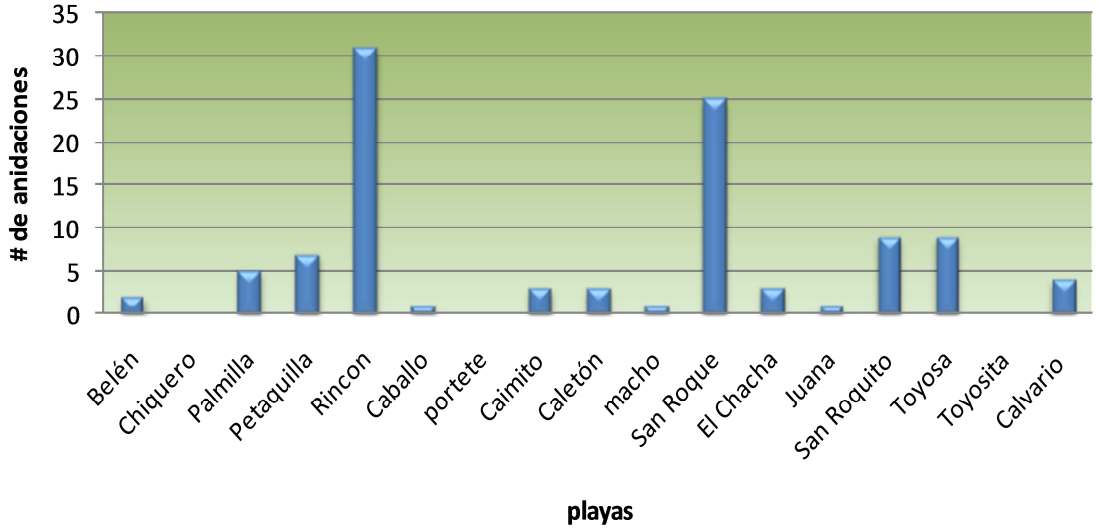


Figura 6. Distribución de las anidaciones en las playas seleccionadas durante los censos pedestres febrero-diciembre 2013

La playa donde se observó la mayor anidación en los censos diurnos fue Rincón, con 31 nidos observados, coincidiendo con los resultados observados en el diagnóstico del 2011 y el monitoreo del 2012.

Asimismo es importante mencionar que se observaron anidaciones en las playas que fueron visitadas trimestralmente. En ellas se registraron 6 nidos de *E. imbricata* y uno de *D. coriacea*.

Como resultado de los censos pedestres diurnos y monitoreos nocturnos, durante toda la temporada 2013 se registraron un total de 127 anidaciones, de las cuales 84 correspondieron a *E. imbricata*, 40 a *D.coriacea* y 3 a *C. mydas.* La mayor anidación de *E. imbricata* se presentó en playas Rincón y San Roque, mientras que para *D. coriacea* la playa de mayor anidación fue Rincón.

© SNC-Lavalin Inc. 2013. All rights reserved. Confidential.

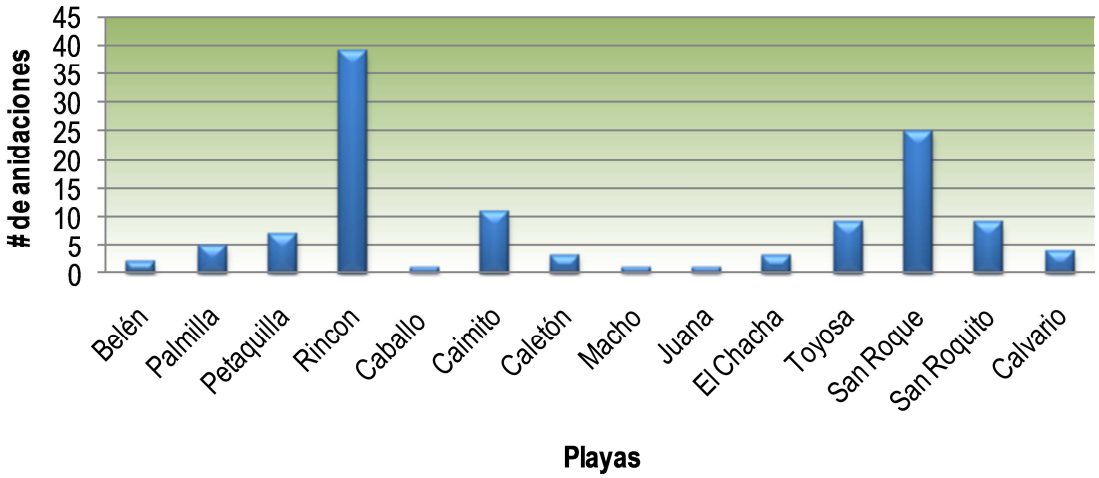


Figura 7. Distribución de las anidaciones durante la temporada febrero-diciembre 2013

Este año se ha observado una alta anidación de *E. imbricata* en playa Rincón, a diferencia del 2012, sin embargo es necesario y altamente recommendable observar las tendencias en los próximos años. Playa Rincón es la playa de mayor extensión dentro del área de estudio, con una longitud total de 2,40 km localizada al oeste de Punta Rincón, presenta en ciertas épocas del año, un alto dinamismo en su morfología debido al fuerte oleaje (MPSA, 2010). Esta playa cuenta con condiciones ideales como hábitats de anidación de tortuga *D. coriacea*, pero además es importante para anidación de tortugas Carey (*Eretmochelys imbricata*). Las tortugas *E. imbricata* tienden a anidar en playas pequeñas con gran cantidad de vegetación arbustiva. Sin embargo, en el Caribe Panameño, las playas de gran importancia para el desove de tortugas *D. coriacea* (Playa Soropta, Playa Larga y Playa Chiriquí), son playas amplias y que presentan subsecuentes anidaciones de tortugas *E. imbricata* (Meylan y Meylan, 2010, 2008; Ordoñez com per); patrón que probablemente se repite en Playa Rincón.

Para *E. imbricata* se observaron anidaciones desde abril hasta noviembre, coincidiendo con los estudios científicos en otras playas del Caribe donde se reporta anidación de mayo-noviembre, mientras que para *D. coriacea* observamos anidación de marzo a agosto, reportándose en la literatura de febrero-agosto (Meylan y Meylan, 2010, 2008; Chacón et al., 2007; Ordoñez et al, 2004). Para *C. mydas*, las anidaciones se dieron en el mes de abril.

© SNC-Lavalin Inc. 2013. All rights reserved. Confidential.

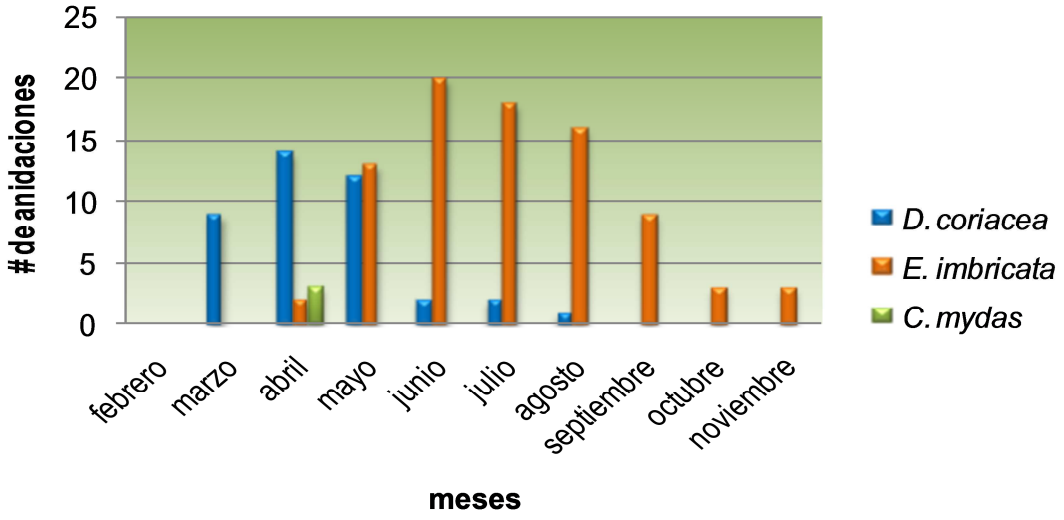


Figura 8. Distribución de las anidaciones por especie febrero-diciembre 2013

Los resultados muestran que durante los meses monitoreados del 2013, los picos de anidación se dieron en los meses de abril a agosto, siendo junio la mayor anidación de *E. imbricata* y abril para *D. coriacea*. En documentos revisados sobre playa Chiriquí (Bocas del Toro) se observa el máximo pico de anidación de *E. imbricata* en el mes de julio, mientras que para *D. coriacea* en abril y mayo (Ordoñez et al., 2004, 2006). Un análisis comparativo de datos para playa Gandoca en Costa Rica (límite con Panamá), expuso que los más importantes meses para la anidación de *D. coriacea,* son abril (38%) y mayo (33%) de acuerdo a la literatura (Chacón *et al.*,1996; Leslie *et al.*,1996; Campbell et al., 1996; Chacón, 1999). Estos meses coinciden con las épocas de menor precipitación en el área de estudio (ver figura 9), lo que podría indicarnos que las tortugas podrían preferir los meses de más baja precipitación en esta parte del Caribe, contrario a lo que sucede en las playas del Pacífico, donde el pico de anidación se da en los meses más lluviosos.

© SNC-Lavalin Inc. 2013. All rights reserved. Confidential.

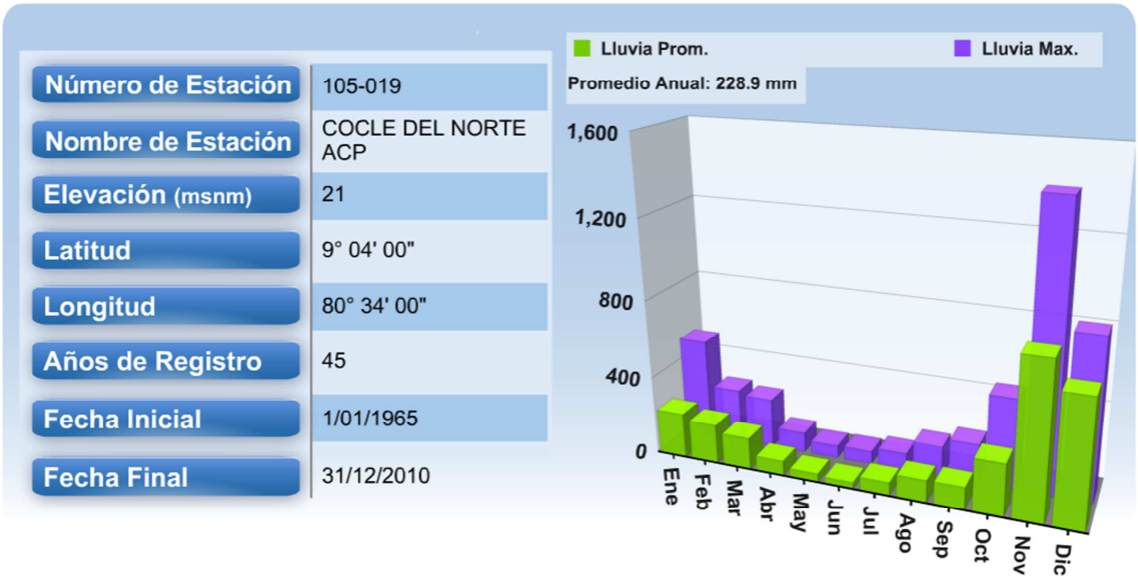


Figura 9. Datos históricos de precipitación en estación Meteorológica de Coclé del Norte

3.2 *Medición del éxito de eclosión*

Se exhumaron 26 nidos de *E. imbricata*, encontrando que el éxito de eclosión para los nidos naturales protegidos en las playas fue de 65 % en promedio, mientras que para los nidos reubicados al vivero de playa San Roque fue de 62 % y en el vivero de playa Caballo de 82 %.

Asimismo, se exhumaron tres nidos de *D. coriacea* en las playas Calvario, Toyosa y Rincón. Al realizar la exhumación se determinó que el éxito de eclosión del nido fue de 15 % para Calvario, 16 % para Toyosa y 50 % para playa Rincón (Cuadro 5. y Anexos).

En promedio tenemos un éxito de eclosión de 72 % para *E. imbricata* y 27 % para *D. coriacea*. En estudios realizados en Playa Grande, Costa Rica se menciona que el porcentaje de eclosión rara vez llega a 80 %, asociándose la mortalidad de los embriones a la salud reproductiva de la madre, contaminantes químicos o contaminación bacteriana (Pacheco, 2008).

Para los nidos estudiados, el número promedio de huevos por nido para *E. imbricata* fue de 139, mientras que en el 2012 fue de 187.

Para *D. coriacea* fue de 64 y la temporada 2012 de 86. El promedio de huevos normales de *D. coriacea* en playa Gandoca en Costa Rica, es de 79 (Chacón, 1999).

© SNC-Lavalin Inc. 2013. All rights reserved. Confidential.

El vivero de San Roque no llegó a tener una eclosión promedio alta, probablemente por ser manipulados por personal local (Generoso Muñoz) que estaba iniciando por primera vez en algunos aspectos técnicos del manejo de nidos. Adicionalmente el señor Muñoz debe caminar grandes distancias con los huevos para llegar al vivero, lo que podría estar afectando la viabilidad de los huevos. Esto se evidencia con el hecho de que los nidos trasladados a los viveros por personal técnico de SLP tuvieron un éxito de 93 % en la eclosión.

Ubicación de los nidos	Especie	% eclosión
Playas ("in situ")	*Dermochelys coriacea* *Eretmochelys imbricata*	**27** **65**
vivero Playa de San Roque	*Eretmochelys imbricata*	**62**
Vivero de Playa Caballo	*Eretmochelys imbricata*	**82**

Cuadro 3. Eclosión de Nidos Exhumados

Basados en los datos de exhumación, pérdidas por erosión y depredación y longitud (Km) del área de anidación para ambas especies, podríamos estimar que las playas estudiadas tienen una productividad durante la temporada (febrero-diciembre) para *E. imbricata* de 4,698 neonatos y 384 para *D. coriacea* (ANEXO 2).

Un 36 % de los nidos encontrados de *E. imbricata* y 50 % de los de *D. coriacea*, representaron pérdidas por erosión y depredación, siendo la principal causa de pérdida de nidos la depredación por parte de personas de las comunidades costeras (35 % para *E. Imbricata y* 48 % para *D. coriacea*) Un 30 % del total de los huevos puestos en las playas por de *E. imbricata* no tuvieron éxito en la incubación, y, mientras que para *D. coriacea* un 73 % no tuvo éxito de eclosión.

La productividad de neonatos para *E. imbricata* aumentó gracias al rescate de nidos en viveros y a la protección de nidos en la playa (in situ, en viveros construidos y monitoreados por personal técnico de MPSA), sin embargo para *D. coriacea* fue más baja que en el 2013, ya que los viveros se establecieron en junio, cuando ya estaba acabando la temporada de esta especie, adicionalmente se evidenció, en toda el área de estudio, una alta depredación de nidos por parte de saqueadores de las comunidades durante el 2013.

© SNC-Lavalin Inc. 2013. All rights reserved. Confidential.

3.3 Monitoreo en el Mar

Los bancos visitados en este estudio fueron: Rincón, Escribano, Palmilla, Toyosa, Toyosita, San Roque.
Durante los censos en el mar, se observaron 2 tortugas en el agua, ambos eran individuos adultos, una *E. imbricata* en Banco Palmilla y otra en Banco Toyosita, de las especies *C. mydas*.

Es importante mencionar que se realizaron 4 avistamientos de delfines manchados del género *Stenella frontalis en Banco Rincón, y frente a las playas de Escribano, Chiquero y Piña;* y un avistamiento de *Stenella attenuata* frente a playa Petaquilla (ver coordenadas en ANEXO 2). Estos avistamientos se dieron entre abril y septiembre.

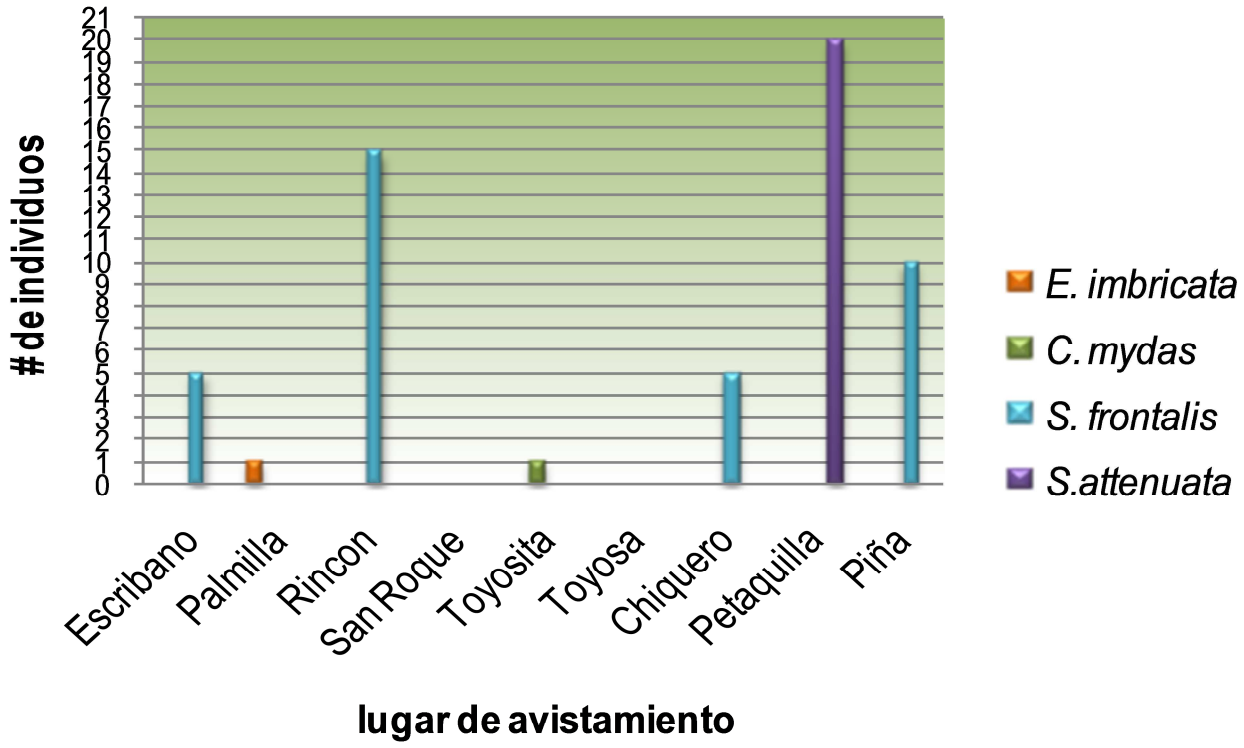


Figura 10. Distribución de los avistamientos de tortugas en bancos visitados durante censos acuáticos abril-septiembre 2013

© SNC-Lavalin Inc. 2013. All rights reserved. Confidential.

3.4 Determinación de Rutas Migratorias

Durante la temporada 2013 se realizaron 12 intentos de capturas en diferentes puntos, logrando atrapar un individuo juvenil de *C. mydas* en el mes de octubre, frente a playa Palmilla, al cual se le traslado a la comunidad de Río Caimito y se le colocó un trasmisor satelital

El individuo fue liberado en playa Caimito y se está confirmando la contraseña del sistema ARGOS para el acceso a los mapas de trayectoria que está siguiendo el mismo.

3.5 Resumen sobre la presencia de Tortugas marinas en el área del estudio

Especies	Evidencia en el área de estudio	Observaciones
Costa-Playa de arena		
Dermochelys coriacea	rastros, nidos, tortuga, neonatos, cascarones	hábitat de anidación
Chelonia mydas	rastros, nidos, cascarones	hábitat de anidación
Eretmochelys imbricata	rastros, nidos, tortuga, neonatos, cascarones	hábitat de anidación
Caretta caretta	rastro y tortuga	sin confirmar uso de hábitat
Aguas abiertas-Bancos		
Dermochelys coriacea	no se observó	sin confirmar uso de hábitat
Chelonia mydas	individuos adultos	Áreas de desplazamiento y posible hábitat de alimentación
Eretmochelys imbricata	individuos juveniles y adultos	posible hábitat de alimentación
Caretta caretta	no se observó	sin confirmar uso de hábitat

© SNC-Lavalin Inc. 2013. All rights reserved. Confidential.

4 CONCLUSIONES

4.1 El área de estudio continúa presentando hábitats esenciales para las tortugas marinas y cetáceos.

Los datos recopilados evidencian el uso de hábitats de anidación por las especies *D. coriacea*, *E. imbricata y C. mydas*, existiendo una mayor anidación de *E. imbricata* con respecto a *D. coriacea*. El mayor número de anidaciones de ambas especies se dio en las playas: Rincón, San Roque y Caimito, siendo playa Rincón la de mayor anidación. La presencia de las tortugas *C. mydas* y *E. imbricata*, así como delfines *Stenella frontalis y S. attenuata*, en áreas de hábitat somero con fondo duro dentro del área de estudio, podría indicar el uso de estos sitios como hábitat de alimentación. Adicionalmente la presencia de individuos juveniles de *C. mydas* en Petaquilla podría representar un sitio interesante para ser más estudiado. La época de mayor uso de hábitats de anidación por las tortugas marinas en estas áreas oscila entre febrero y noviembre, principalmente. Las anidaciones observadas durante el estudio, así como la evidencia de nidos eclosionados de *D. coriacea*, muestran que nuestros resultados coinciden con las épocas reportadas en otras áreas del Caribe centroamericano (febrero-agosto). Igualmente para el caso de *E. imbricata* coincidió con lo reportado en estudios de anidación de la región (mayo-noviembre).

4.2 Rutas Migratorias y re-emigraciones

En playas como Caimito y Rincón se ha podido observar al mismo individuo de *E. imbricata* anidar varias veces durante la temporada, con muy poca diferencia de distancia entre los nidos. Sin embargo para el caso de *D. coriacea* ha resultado más difícil poder predecir el retorno a anidar nuevamente, ya que parece no ser tan exacta en retornar al mismo sitio. Este comportamiento *de E. imbricata* nos ayuda a confirmar la información científica existente en la literatura sobre el establecimiento de áreas de residencia para esta especie durante su época de anidación, lo cual indicaría que se están alimentando en hábitats cercanos a los sitios de anidación. En este caso el hábitat de fondo duro conocido, más cercano a playa Rincón y Caimito (donde se dio alta anidación de E. imbricata) es banco Rincón.

4.3 Se ha aumentado el éxito reproductivo mediante la protección de nidos y reubicaicón de nidos,

Un buen éxito de eclosión puede estar relacionado con la adecuación de la playa y su capacidad productiva para actuar como sistema de incubación. Adicionalmente éste parámetro puede ser un indicador de la salud de la población anidante. Por el índice de depredación del área, la herramienta de viveros representó un factor clave en el aumento del éxito reproductivo con respecto al 2012. La interacción de Generoso Muñoz (iniciativa local de conservación de tortugas marinas) con el personal técnico del proyecto, ha contribuido a mejorar la capacidad local en cuanto a rescate y reubicación de nidos de tortugas marinas, lo cual ha requerido un seguimiento continuo.

© SNC-Lavalin Inc. 2013. All rights reserved. Confidential.

5 RECOMENDACIONES

5.1 Priorizar areas de monitoreo de Tortugas marinas y cetáceos a largo plazo

Continuar el monitoreo en playas durante 2014, con miras a largo plazo, de manera que sea posible medir el comportamiento de las poblaciones de tortugas marinas durante la ejecución del proyecto MPSA, así como la efectividad de las medidas de mitigación y compensación que se ejecuten en el área. Se requiere establecer un mínimo de 10 años para el monitoreo a largo plazo, por ser especies que anidan de manera bianual o trianualmente, longevas y con un ciclo reproductivo largo.

5.2 Establecer medidas para mitigar y/o compensar los impactos a las Tortugas marinas en las playas dentro de la huella del proyecto.

Continuar planes de mitigación para tortugas marinas en playa Rincón como principal sitio de anidación del área, y otras playas de anidación como: Caletón y Caimito, que incluyan rescate y reubicación de nidos en riesgo, señalización de los sitios de anidación, medidas de información al personal del proyecto y locales, medidas de protección de las anidaciones, establecer regulaciones y vigilancia para proteger a las tortugas anidantes, nidos y crías ante el aumento de actividad humana en el sitio. Igualmente continuar la vigilancia permanente en playa Portete y Caballo (área del puerto). Es necesario también continuar los censos de nidos de tortugas marinas en playas más alejadas como: San Roque, Toyosa, Macho, San Roquito, Palmilla, Chiquero, Belén y Petaquilla, para documentar los cambios de potenciales traslados de tortugas anidantes hacia playas más tranquilas.

5.3 Continuar estudios de marcaje y telemetría satelital

Esto permitirá documentar re-migraciones, los movimientos post-anidación y áreas de residencia de *E. imbricata*, también parámetros de desplazamiento y alimentación de *C. mydas*, así como frecuencias de anidación y uso de hábitat de anidación en *D. coriacea* y en general estimar las poblaciones de hembras anidantes y sus áreas de desplazamiento dentro de la zona de influencia del proyecto MPSA.

5.4 Fomentar la participación comunitaria en acciones de gestión sostenible

Incorporar a un equipo de trabajo idóneo con experiencia en desarrollo comunitario, a los planes de tortugas marinas, para que con la dirección del personal técnico, especialistas en tortugas marinas, ayuden a fortalecer la sensibilización, concienciación y la capacitación en las comunidades de Coclé del Norte, Río Caimito, Palmilla y Belén, promoviendo disminuir los índices de saqueo de nidos y propiciando su posterior incorporación en actividades de protección, rescate y reubicación de nidos, de forma que se siga fortaleciendo la iniciativa local del señor Generoso Muñoz hasta convertirla en una iniciativa grupal y aumentar el éxito reproductivo en playas dedicadas a la compensación. Generar documentos educativos y guías con recomendaciones para la conservación y protección de las tortugas marinas, para distribuir a comunidades y trabajadores del proyecto MPSA que están relacionados a playas de anidación. Es necesario que estas iniciativas sigan teniendo un fuerte

© SNC-Lavalin Inc. 2013. All rights reserved. Confidential.

componente técnico, de forma que no arriesguemos el éxito reproductivo de especies en peligro crítico como *E. imbricata* y *D. coriacea*.

5.5 Fomentar alianzas internacionales

Mantener alianzas con instituciones y organismos nacionales e internacionales relacionados al tema de tortugas marinas, para el intercambio de información científica, para fortalecer el conocimiento regional sobre las poblaciones de tortugas del Caribe, de la cual forman parte las especies que anidan en el área de estudio.

6 REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Abrego, M., Rodríguez, J. y Ruiz, A. 2011. Informe de Biometría. Proyecto "Acciones para la Conservación de las Tortugas Marinas en Playas de Anidación Ubicadas en Áreas Claves del Pacífico Panameño durante el Periodo 2009". ARAP/CI/UMIP/STRI. 27 p.

ANAM. 2000. Plan de acción nacional sobre la diversidad biológica de Panamá. PNUMA/GF/ANAM: 105 p.

ARAP, 2011. Diagnóstico Nacional del Estado de Conservación de las Tortugas Marinas en Panamá (Documento preliminar). Taller FODA con Actores Relevantes. Instituto Nacional de Agricultura, Divisa, Herrera, Panamá. 23 p.

Asamblea Nacional. 2008. Ley 8 De 4 de enero de 2008 Que aprueba la **CONVENCIÓN INTERAMERICANA PARA LA PROTECCIÓN Y CONSERVACIÓN DE LAS TORTUGAS MARINAS**, suscrita en Caracas, Venezuela el 1 de diciembre de 1996 Gaceta Oficial Digital N° 25955, jueves 10 de enero de 2008. Ciudad de Panamá, Panamá. 13 p.

Atkinson, C., Nolasco, D. & Harrison, E. 2011. Reporte del Programa de Tortuga Baula 2010. Presentado a Caribbean Conservation Corporation y Ministerio del Ambiente, Energía y Telecomunicaciones. Parque Nacional Tortuguero Puesto Operativo Cuatro Esquinas y Jalova, Costa Rica, 52 p.

Campbell, C., C. Lagueux & J. Mortimer. 1996. Leatherback Turtle, *Dermochelys coriacea*, Nesting at Tortuguero, Costa Rica, in 1995. Chelonian Cons. Biol. 2: 168-172.

Carr, A., A. Meylan, J. Mortimer, K. Bjorndal y T. Carr. 1982. Surveys of Sea Turtle Populations and Habitats in the Western Atlantic. U.S. Department of Commerce, NOAA Technical Memorandum. NMFS-SEFC-91. 92 pp.

Chacón, D., W. McLarney, C. Ampie & B. Venegas. 1996. Reproduction and conservation of the leatherback sea turtle *Dermochelys coriacea* (Testudines: Dermochelyidae) on Gandoca, Costa Rica. Rev. Biol. Trop. 44: 853-860

© SNC-Lavalin Inc. 2013. All rights reserved. Confidential.

Chacón, D. 1999. Anidación de la tortuga *Dermochelys coriacea* (Testudines: Dermochelyidae) en playa Gandoca, Costa Rica (1990 a 1997). Rev. Biol. Trop. 47:1-2

Chacón, D. 2004. Tortugas Carey del Caribe; Biología, distribución y Estado de Conservación (*Eretmochelys imbricata*). Documento preparado para el Programa de Conservación de Tortugas Marinas de américa Latina y el Caribe, del Fondo Mundial para la Naturaleza (WWF). Asociación ANAI/WIDECAST, Costa Rica. 52 p.

Chacón, D., Sánchez, J., Calvo J.J. & Ash J. 2007. Manual para el Manejo y la conservación de las Tortugas Marinas en Costa Rica; con Énfasis en la Operación de Proyectos en Playa y Viveros. Sistema Nacional de Áreas de conservación (SINAC), Ministerio de Ambiente y Energía (MINAE), Gobierno de Costa Rica, San José, 103 p.

Chacón, D., Dick, B., Harrison, E., Sarti, L. & Solano M. 2008. Manual sobre técnicas de manejo y conservación de las tortugas marinas en playas de anidación de Centroamérica (Propuesta Base) Secretaria Pro Tempore de la Convención Interamericana para la Protección y Conservación de las Tortugas Marinas (CIT), San José, Costa Rica. 54 p.

D'Croz, L., D.R. Robertson, y J.A. Martinez. 1999. Cross-Shelf Distribution of Nutrients, Plankton, and Fish Larvae in the San Blas Archipelago, Caribbean Panamá. Revista de Biología Tropical, 47:203– 215.

Eckert, K. L. y S. A. Eckert. 1988. Pre-reproductive movements of leatherback sea turtles (*Dermochelys coriacea*) nesting in the Caribbean. Copeia 1988:400-406.

Eckert, k.l. & Bjorndal, F.A. 2000. Técnicas de Investigación y Manejo para la Conservación de las Tortugas Marinas (Traducción al español). Abreu-Grobois y M. Donnelly (Editores). Grupo Especialista en Tortugas Marinas UICN/CSE Publicación No. 4. Washington, USA, 270 p.

Eckert, K.L. & F. A. Abreu Grobois (eds.) 2001. Proceedings of the Regional Meeting: "Marine Turtle Conservation in the Wider Caribbean Region: A Dialogue for Effective Regional Management," Santo Domingo, 16-18 November 1999. WIDECAST, IUCN-MTSG, WWF, and UNEP-CEP. xx + 154 pp

ETESA, 2013. Hidrometerorología. Empresa de Transmisión Eléctrica S.A. **http://www.hidromet.com.pa/clima_historicos.php**

Girondot, M. y J. Fretey. 1996. Leatherback turtles, *Dermochelys coriacea*, nesting in French Guiana, 1978-1995. Chelonian Conservation and Biology 2(2):204-208.

Godley B.J., Richardson S., Broderick A.C., Coyne M.S., Glen F. & Hayes G.C. 2002. Long-term satellite telemetry of the movements and habitat utilization by green turtles in the Mediterranean. **Ecography** 25:352-362

© SNC-Lavalin Inc. 2013. All rights reserved. Confidential.

Golder Associates. 2011. "Diagnóstico evaluación de hábitats potenciales de tortugas marinas y rutas migratorias en Punta Rincón, Distrito de Donoso, Provincia de Colon-Panamá". Preparado para Minera Panamá S. A. Informe Técnico # 1196151011_IT. 51 p.

Hannan B. L., Roth, J., Ehrhart, Ll. M., & Weishampel, J. F. 2007. Dune Vegetation Fertilization by Nesting Sea Turtles. Ecological Society of America. Ecology, 88(4), 2007, pp. 1053–1058.

Laugueaux, C. 2001. Status and Distribution of the Green Turtle, Chelonia mydas, in the Wider Caribbean Región. In: Karen L. Eckert and F. Alberto Abreu Grobois, Editors (2001) Sponsored by WIDECAST, IUCN/SSC/MTSG, WWF, and the UNEP Caribbean Environment Programme. 32:35

Leslie, A., D. Penick, J. Spotila & F. Paladino. 1996. Leatherback Turtle, *Dermochelys coriacea*, Nesting and Nest Success at Tortuguero, Costa Rica, in 1990-1991. Chelonian Cons. Biol. 2: 159-168

Meylan, A. B., B. W. Bowen y J. C. Avise. 1990. A genetic test of the natal homing versus social facilitation models for green turtle migration. Science 248:724-727.

Meylan, A. B. 1999. Status of the Hawksbill Turtle (*Eretmochelys imbricata*) in the Caribbean Region. *Chelonian Conservation and Biology,* 1999, 3(2):177–184

MPSA, 2010. Estudio de Impacto Ambiental y Social Proyecto Mina de Cobre Panamá. Minera Panamá S. A. Golder Associates, Panamá, 2312 p.

Ordoñez, C., A. Ruiz, S. Troëng, A. Meylan y P. Meylan. 2004. Reporte final de 2003 del Proyecto Investigación y recuperación de la población de tortuga carey (*Eretmochelys imbricata*) en Playa Chiriquí e Isla Escudo de Veraguas, región Ñö Kribo, Comarca Ngöbe-Buglé y Parque Nacional Marino Isla Bastimentos. 20 pp.

Ordoñez, C., A. Ruiz, S. Troëng, A. Meylan y P. Meylan. 2006. Reporte final de 2005 del Proyecto Investigación y recuperación de la población de tortuga carey (*Eretmochelys imbricata*) en Playa Chiriquí e Isla Escudo de Veraguas, región Ñö Kribo, Comarca Ngöbe-Buglé y Parque Nacional Marino Isla Bastimentos. 35 pp.

Pacheco, F. 2008. Las Enigmáticas Tortugas Baula. Universidad Nacional, Heredia, Costa Rica. 61 p.

Pritchard, P. C. H. 1973. International migrations of South American sea turtles (Cheloniidae and Dermochelyidae). Anim. Behav. 21:18-27.

Pritchard, P. C. H. y P. Trebbau. 1984. The Turtles of Venezuela. Society for the Study of Amphibians and Reptiles, Contrib. Herpetol. No. 2.

Rodríguez J. y Ruiz, A. 2010. Plan de Trabajo. Consultoría "Seguimiento a las acciones para la conservación de las tortugas marinas en las playas de anidación, mediante apoyo a la investigación científica y la participación comunitaria en la Península de Azuero y el PN Coiba". CI, Panamá, 13 p.

© SNC-Lavalin Inc. 2013. All rights reserved. Confidential.

Rodríguez J., Ruiz, A., Abrego, M. 2011. Informe Final de Proyecto "Acciones para la Conservación de las Tortugas Marinas en Playas de Anidación Ubicadas en Áreas Claves del Pacífico Panameño". UMIP/STRI/ARAP/CI. 12 p.

Rueda, J.V., Rodríguez, J.V., Rueda, J.N., Mast, R.B., González, A. & Amorocho, D. 2005. Tortugas Marinas Neotropicales. Conservación Internacional. Colombia, 88 p.

Rueda, J.V., Rodríguez, J.V., Mast, R.B. & Mittermeier, R.A. 2007. Tortugas Marinas de América. Conservación Internacional, Serie de Guías de Bolsillo. Colombia, 11 p.

Ruiz, A., M. Díaz y R. Merel. 2007. WIDECAST Plan de Acción para la Recuperación de las Tortugas Marinas de Panamá (Hedelvy J. Guada, Editora). Informe Técnico del PAC No. 47. UNEP Caribbean Environment Programme, Kingston. xii + 119 pp.

Starbird, C. H., Z. Hillis-Starr, J. T. Harvey, and S. A. Eckert. 1999. Internesting movements and behavior of hawksbill turtles (*Eretmochelys imbricata*) around Buck Island Reef National Monument, St. Croix, U. S. Virgin Islands. *Chelonian Conservation and Biology.* 3 (2): 237-243.

Troëng, S. y C. Drews. 2004. Hablemos de plata: aspectos económicos del uso y conservación de las tortugas marinas. WWW Internacional. Gland, Suiza. 71 pp.

Troeng, S., Chacón, D., Dick, B. 2004. Posible Declinamiento en la Anidación de la Tortuga Baula *Dermochelys coriacea* a lo Largo de la Costa Caribeña en Centroammérica. Oryx Vol **38** No 4. 395:403

UICN. 1995. Estrategia Mundial para la Conservación de las Tortugas Marinas. Grupo de especialistas en Tortugas Marinas UICN/CSE. Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza y de los Recursos Naturales. Balmar, Arlington, Virginia, 24 p.

UICN 2013. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2013.4.
http://www.iucnredlist.org/

Valverde, R. A. and Gates, C. E. 1999. Population surveys on mass nesting beaches. In:607 ECKERT, K. L., BJORNDAL, K. A., ABREU-GROBOIS, F. A. and DONNELLY, M. (Ed.). 608 Research and management Techniques for the Conservation of Sea Turtles: IUCN/SSC 609 Marine Turtle Specialist Group Publication No. 4. 235 p**,** 56:60 p.

Valverde, R. A. Mark T. Tordoir, M. T., Gómez , F., Wingard S. y Orrego, C. M. 2011. Field lethal incubation temperature of olive ridley sea turtle (Lepidochelys olivacea) embryos at a mass nesting rookery. Louisiana Souteastern University, Hammond, Louisianna, USA. 34 p.

© SNC-Lavalin Inc. 2013. All rights reserved. Confidential.

SNC·LAVALIN

ANEXO A

FOTOS

Anexo A: Fotos

Vivero de tortugas marinas de playa Caballo (componente de mitigación) en área de influencia directa del proyecto del puerto MPSA.

Vivero de tortugas marinas de playa San Roque, ejecutado en conjunto con Generoso Muñoz.

Biólogo Pacífico royo y asistente Diego Abrego, tomando dados de tortuga *E. imbricata* anidando en playa Caimito/Desove de *E. imbricata*

Tortuga D. coriacea anidando en playa Rincón, observada durante monitoreo nocturno.

Nido de E. imbricata trasladado de playa Calvario a Vivero de San Roque.

Biólogo Emilio Serrano durante censos diurnos en playas de compensación, acompañado de Generoso Muñoz.

Biólogos de SNC LAVALIN PANAMÁ S.A. atendiendo inspecciones de ANAM y CODESA al área del proyecto.

Liberación de neonatos de *E. imbricata* en el vivero de San Roque y vigilancia hasta su ingreso al mar.

Avistamiento de cetáceos de la especie *Stenella attenuata y Stenella frontalis* durante monitoreos en bancos.

Colocación de transmisor satelital a tortuga blanca juvenil (*Chelonia mydas*)

ANEXO B

Datos de Campo

Anexo B: Cuadros

Avistamientos de tortugas y cetáceos

Fecha	Fecha	Hora	Lugar	Especie	Nº de individuos	Observaciones
14/4/13	14/4/13	11:20	Petaquilla	*Stenella attenuata*	20	se observaron cerca de 20 delfines entre elos adultos, juveniles y crias de la especie *Stenella attenuata*
25/8/13	25/8/13	08:15	Banco Rincón	*Stenella frontalis*	15	nadaban junto a la lancha con crias y adultos
25/8/13	25/8/13	10:30	Piña	*Stenella frontalis*	10	nadaban junto a la lancha con crias y adultos
28/8/13	28/8/13	09:00	Banco Escribano	*Stenella frontalis*	5	nadaban junto a la lancha con crias y adultos
10/9/13	9/10/13	08:00	Chiquero	*Stenella frontalis*	5	nadaban junto a la lancha con crias y adultos

Fecha	Fecha	Hora	Lugar	Especie	Nº de individuos	Observaciones
11/7/13	11/7/13	09:30	Banco Toyosita	*Chelonia mydas*	1	Salió a la superficie y se sumergió inmediatamente.
2/8/13	2/8/13	09:09	Banco Palmilla	*Eretmochelys imbricata*	1	adulta

Personas de la empresa Sacyr reportan haber visto una carey adulta en el agua, los días 1 y 2 de noviembre en el área donde están construyendo el rompeolas.

Estimación de Nº de neonatos en el área de estudio

Nº	Detalle	Playas de anidación de Dc	Playas de anidación de Ei
1	Longitud de la playa en km	6.2	7.2
2	Número total de nidos	40.0	83.0
3	Número promedio de huevos por nido	64.0	139.0
4	Número de huevos total depositados = número de nidos (2) X promedio de huevos por nido (3)	2560.0	11537.0
5	Nº de nidos depredados por humanos	19.0	29.0
6	Nº de nidos depredados por cerdos	1.0	0.0
7	Nº de nidos depredados por perros	0.0	1.0
8	Nº de nidos depredados por otros	0.0	0.0
9	Nº de nidos erosionados	0.0	1.0
10	Nº de huevos depredados por humano = Nº de nido depredado X promedio de huevos por nido	1216.0	4031.0
11	Nº de huevos depredados por cerdos = Nº de nido depredado X promedio de huevos por nido	64.0	0.0
12	Nº de huevos depredados por perros = Nº de nido depredado X promedio de huevos por nido	0.0	139.0
13	Nº de huevos depredados por otros = Nº de nido depredado X promedio de huevos por nido	0.0	0.0
14	Nº total de huevos depredados=Nº de huevos depredados por humanos + cerdos + perros + otros (10+11+12+13)	1280.0	4170.0
15	Nº total de huevos erosionados = número de nidos erosionados X promedio de huevos por nido	0.0	139.0
16	Nº total de huevos perdidos=depredados total + erosionados (14+15)	1280.0	4309.0
17	Nº de huevos intactos = Nº de huevos total depositados - Nº total de huevos perdidos (4-16)	1280.0	7228.0
18	Éxito de eclosión a partir de hoja eclosión en decimal (Valverde et al., 2011)	0.3	0.7
19	Nº de neonatos = Nº de huevos intactos X éxito de eclosión (17x18)	384.0	4698.2

Datos de Eclosión del Vivero de San Roque

Sector	Especie	F.O.	F. E.	F. EX.	T.V.	C.	Etapas de desarrollo						T. E.O.	N. H.	% eclosión
							0	I	II	III	IV	V			
San Roque 4	Ei	17-jun	06-ago	06-ago	0	101	15	0	0	0	0	2	99	116	**85**
San Roque 4	Ei	26-may	29-jul	02-ago	80	82	15	8	4	3	3	2	80	115	**70**
San Roquito 1	Ei	20-jun	30-ago	30-ago	95	95	14	1	0	0	11	0	95	121	**79**
San Roquito 1	Ei	02-jul	10-sep	11-sep	0	83	52	0	0	0	4	1	82	139	**59**
San Roque 4	Ei	03-jul	13-sep	13-sep	0	83	17	0	11	5	0	1	81	117	**69**
Toyosa 2	Ei	03-jul	03-sep	03-sep	0	24	99	3	3	9	1	0	20	139	**14**
San Roquito 1	Ei	17-jul	20-sep	20-sep	0	114	10	2	6	9	8	6	109	150	**73**
Calvario	Ei	28-jul	27-sep	27-sep	0	192	5	0	2	3	12	2	190	204	**93**
Juana	Ei	02-ago	02-oct	02-oct	0	47	111	2	0	0	13	0	47	173	**27**
San Roque 4	Ei	06-ago	06-oct	07-oct	0	61	34	3	2	8	7	0	61	115	**53**

***F.O**.-Fecha de ovoposición (estimada); **F.E.-**Fecha de Eclosión; **F.EX**.-Fecha de Exhumación; **T.V**.-Tortugas vivas en el nido sin emerger; **C**.-cascarones abiertos; **Etapas de desarrollo**-según Figura 2.; **T.E**.-Tortugas Emergidas (estimado); **N.H**.-Número de huevos totales; **% de eclosión**=T.E./NH*100.*

Datos de eclosión del vivero de playa Caballo

Sector	Especie	F.O.	F. E.	F. EX.	T.V.	C.	Etapas de desarrollo						T. E.O.	N. H.	% eclosión
							0	I	II	III	IV	V			
Rincón	Ei	03-jul	04-sep	10-sep	0	100	3	0	0	0	0	0	104	107	**97**
Rincón	Ei	17-jul	22-sep	17-sep	0	116	7	0	6	3	0	0	116	135	**86**
Rincón	Ei	30-ago	22-sep	25-sep	0	165	0	0	0	3	0	0	168	172	**98**
Rincón	Ei	10-jun	14-ago	15-ago	0	100	2	0	0	2	0	0	135	139	**97**
Rincón	Ei	19-ago	19-oct	19-oct	0	0	92	0	0	0	0	0	0	92	**0**
Rincón	Ei	22-jul	28-oct	28-oct	1	97	2	0	0	0	0	0	100	103	**97**
Rincón	Ei	14-sep	14-nov	16-nov	0	115	20	4	0	0	4	1	114	141	**81**
Rincón	Ei	28-sep	24-nov	28-nov	0	154	4	0	0	0	2	0	155	161	**96**

Datos de eclosión de nidos naturales protegidos

Sector	Especie	F.O.	F. E.	F. EX.	T.V.	C.	Etapas de desarrollo						T. E.O.	N. H.	% eclosión
							0	I	II	III	IV	V			
Rincón	Dc	03-mar	19-may	01-jun	0	34	1	5	9	2	17	0	34	68	**50**
Calvario	Dc	16-abr	16-jun	27-jun	0	10	48	0	0	0	0	1	9	57	**16**
Toyosa 2	Dc	30-abr	30-jun	05-jul	0	10	24	0	0	0	32	0	10	66	**15**
San Roquito 3	Ei	06-may	06-jul	28-jul	0	50	71	0	0	0	0	5	46	127	**36**
San Roquito 1	Ei	15-may	15-jul	12-ago	0	129	19	0	0	0	0	2	129	148	**87**
Rincón	Ei	28-jun	05-sep	13-sep	0	120	5	2	0	1	0	0	125	133	**94**
Rincón	Ei	03-jun	04-ago	04-ago	3	177	6	0	2	4	3	2	165	185	**89**
Petaquilla	Ei	12-jul	10-sep	10-sep	0	150	4	0	0	1	8	0	150	163	**92**
Caimito	Ei	30-jun	07-sep	09-sep	1	18	82	18	14	6	0	0	5	139	**4**
Juana	Ei	02-ago	02-oct	02-oct	0	47	111	2	0	0	13	0	47	173	**27**
San Roque 3	Ei	15-sep	15-nov	26-nov	0	169	7	0	0	0	0	6	156	169	**92**

Formulario de toma de datos para censos diurnos de tortugas marinas

N°	Fecha	Código de nido	Coordenadas del Nido		Ancho del Rastro	Zona del Nido			Erosionado	Nidos Depredados				Observaciones
			Lat.	Long.		A	M	B		H	C	P	O	
1	21/03/13	JR-01-TOY2-DC	543144	1002080	173		X			X				
2	21/03/13	JR-02-CLV-DC	546456	1003704	167		X			X				
3	22/03/13	JR-03-PAL2-DC	521718	985858	159	X				X				
4	27/03/13	JR-04-PAL2-DC	521841	985955	155		X							
5	19/3/13	XO-01-RCN-DC	530961	994761			X		NO					Rastro borrado
6	27/3/13	JR-05-RCN-DC	531175	994788	185		X		NO					
7	27/3/13	JR-06-RCN-DC	531196	994790			X		NO					Rastro borrado
8	12/3/13	XO-03-RCN-DC	531811	994924	175		X		NO					Poste 15
9	06/04/13	LG-01-CAL-DC	535646	997667	171		X			X				No se encontró un nido en el área del rastro.
10	12/4/13	XO-02-RCN-DC	535124	997226	188		X		NO					Poste 22
11	13/4/13	ES-01-PAL2-DC	521544	985829			X		SI	X				Rastro borrado
12	15/4/13	XO-04-RCN-DC	532090	994991	190		X		NO					

13	16/4/13	ES-02-SRQ1-CM	539844	1000576	100	X			NO	X				Se encontraron 11 fragmentos de cascarones todavia frescos
14	16/4/13	ES-03-CLV-DC	544410	1002816			X		SI					se encontraron a poca profundidad (35 cm aprox)
15	22/4/13	JG-01-CAB-EI	532959	995365		X			NO					Inundado
16	28/4/13	XO-07-RCN-DC	531699	994898		X			NO	X				Rastro borrado Poste 14: muchas huellas, el nido saqueado.
17	28/4/13	XO-08-RCN-DC	531686	994894		X			NO	X				Rastro borrado Poste 13: muchas huellas, el nido saqueado.
18	28/4/13	XO-09-RCN-DC	531537	994868			X		NO	X				Rastro borrado Poste 12: nido saqueado.
19	29/4/13	XO-10-RCN-CM	530728	994749	120		X		NO					No se encontro el nido, Poste 4, rastro ascendente y descendente
20	29/4/13	ES-04-PET-DC	524702	989308		X			SI		X			se observaron 2 cerdos cerca del nido
21	30/4/13	ES-05-SQT3-EI	542747	1001786		X			SI					se encontraron a poca profundidad (5 cm aprox)
22	30/4/13	ES-06-TOY2-DC	543080	1002070	176		X		NO	X				no se encontro el nido.
23	30/4/13	XO-11-RCN-DC	532253	995020	190		X		NO					No se encontro el nido, Poste 19, rastro ascendente y descendente
24	30/4/13	XO-12-RCN-CM	530454	994742	123			X	NO					No se encontro el nido, Poste 1: rastro ascendente y descendente, varias camas en el sitio.
25	5/5/13	XO-13-RCN-DC	532571	995164	170	X			NO	X				Nido saqueado, poste 22
26	06/05/2013	ES-07-SQT3-EI	542771	1001797		X			SI					fue encontrado por generoso el cual lo traslado a sitio mas seguro en la misma playa
27	11/05/13	LG-02-CAL-DC	535594	997655	160		X			X				No se encontró un nido en el área del rastro.
28	130507	ED-01-RCN-EI	532039	994965	86			X	NO	X				Nido saqueado, poste 17

29	15/05/13	ES-08-TOY2-EI	543102	1002061		X			SI					fue encontrado por generoso el cual lo traslado a sitio mas seguro en la misma playa
30	15/05/13	ES-09-SQT1-EI	542112	1001335		x			SI					fue encontrado por generoso en Toyosa 1 el cual lo traslado a sitio mas seguro en san roquito 1
31	20/05/13	ES-10-ESC-EI	516841	982349		X			SI	X				se encontraron algunos fragmentos de huevos
32	20/05/13	ES-11-ESC-EI	516789	982352		X			SI	X				se encontraron algunos fragmentos de huevos
33	20/05/13	ES-12-BEL-EI	516418	982209		X			SI	X				estava al frente de una casa de la comunidad
34	20/05/13	ES-13-BEL-DC	516047	982149	180		X		NO	X				se encontraron varios orificios en la arena
35	21/05/13	ES-14-NIS2-EI	520633	984796	64	X			NO	X				depredado
36	21/05/13	ES-15-NIS1-DC	520452	984720			x		SI	X				depredado
37	21/05/13	ES-16-PAL3-EI	522333	986468		x			SI			X		con huevos, se encontraron algunos cascarones cerca del nido
38	23/05/13	ES-17-PET-DC	525179	989512			X		SI					con huevos, se encontraba frente a una casa
39	23/05/13	ES-18-PET-DC	524965	989413			X		SI	X				depredado
40	23/05/13	ES-19-PET-DC	524960	989408			X		SI	X				depredado
41	23/05/13	ES-20-COP-EI	526806	992240		X			SI	X				depredado
42	19/5/13	XO-14-RCN-DC	533326	995476	168		X		NO	X				Nido saqueado, poste15
43	21/5/13	XO-15-RCN-DC	531075	994773	175		X		NO					No anidó: un experto en encontrar nidos no pudo encontrar los huevos, poste 7
44	31/5/13	XO-18-RCN-DC	532452	995102	170	X			NO					Nido se mantiene en el área, Poste 21.
45	31/5/13	XO-19-RCN-DC	530891	994750	160				NO					
46	31/05/13	LG-03-CAL-EI	535527	997640	82		X		SI	X				Nido saqueado en parte, 6 cascarones fuera del nido.
47	13/06/13	ES-21-PET-DC	525077	989457			X		SI	X				Depredado.
48	17/06/13	ES-22-SRQ3-EI	540441	1000717		X			SI	X				Depredado.
49	17/06/13	ES-23-SRQ4-EI	541069	1000991		X			SI				135	Trasladado al vivero.

50	17/06/13	ES-24-SRQ4-EI	541147	1001018	73	X			NO					Con huevos
51	17/06/13	ES-25-SQT1-EI	542135	1001352		X			NO					Con huevos
52	17/06/13	ES-26-TOY2-EI	542986	1002053		X			SI					Trasladado al vivero.
53	17/06/13	ES-27-TOY2-EI	543052	1002050		X			SI					Con huevos
54	17/06/13	ES-28-TOY2-EI	543229	1002089	85	X			NO					Con huevoS
55	17/06/13	ES-29-TOY2-DC	543176	1002099				X	SI	X				Depredado
56	17/06/13	ES-30-TOY2-EI	543690	1002205		X			SI					Con huvos
57	17/06/13	ES-31-MCH2-EI	537299	998901		X			NO	X				Depredado
58	27/06/13	ES-32-CLV-EI	545092	1003044		X			SI	X				Depredado
59	27/06/13	ES-33-SRQ4-EI	541080	1000991	78	X			NO				117	Trasladado al vivero el dia 20/6/13.
60	1/6/13	XO-20-RCN-EI	530765	994758	90		X		NO					Intento de anidación no se encontró el nido, el rastro de ascenso y descenso estaban juntos y no se veía mucha arena removida.
61	10/6/13	ED-02-RCN-EI	530897	994752		X								poste5 rastro borrado por lluvias
62	10/6/13	ED-03-RCN-EI	530774	994738		X								poste4 rastro borrado por lluvias
63	10/6/13	ED-04-RCN-EI	530593	994743			X							poste 2 rastro borrado por lluvias
64	11/6/13	ED-05-RCN-EI	530672	994730		X								poste 3 rastro borrado por lluvias
65	23/6/13	XO-20-RCN-EI	530815	995028		X								poste 5 rastro borrado por lluvias
66	21/7/13	XO-24-RCN-EI	532132	994835								X		poste 18.
67	22/7/13	XO-25-RCN-EI	530750	994701					NO				172	Guía local lo encontró en poste 4, fue sembrado en el vivero.
68	31/7/13	XO-26-RCN-DC	530832	994700			X							Poste 5 No se encontró el nido.
69	11/07/13	JR-07-SRQ4-EI	540948	1001006		X								Rastro borrado
70	11/07/13	JR-08-SRQ4-EI	541019	1000988		X								Rastro borrado
71	11/07/13	JR-09-SRQ4-EI	541033	1000988		X								Rastro borrado
72	11/07/13	JR-10-SRQ4-EI	541044	1000988		X								Rastro borrado
73	11/07/13	JR-11-CHA-EI	541774	1001241	90	X								

74	11/07/13	JR-12-SQT1-EI	542183	1001370		X								Rastro borrado
75	11/07/13	JR-13-SQT2-EI	542533	1001498		X								Rastro borrado
76	11/07/13	JR-14-SQT3-EI	542766	1001804		X								Rastro borrado
77	11/07/13	JR-15-TOY2-EI	543012	1002054		X								Rastro borrado
78	12/07/13	JR-16-PET-EI	525141	989484		X								
79	12/07/13	JR-17-PET-EI	525112	989468			X							
80	28/07/13	ES-34-CLV-EI	544725	1002898	71	X							204	204 huevos, trasladado al vivero, sin huevos vanos
81	28/07/13	ES-35-SRQ2-EI	541067	1000990	74	X								Se encontraron los huevos
82	9/8/13	PR-07-CAI-EI	534013	997188	67	X				X				Encontrado en el poste 4
83	10/8/13	ES-36-PAL2-DC	521613	985821	154		X			X				
84	12/08/13	ES-37-SRQ2-EI	541077	1000996		X			SI	X				
85	12/08/13	ES-38-JUA-EI	541255	1001067		X			NO				140	140 huevos, trasladados al vivero el 1/8/2013
86	12/08/13	ES-39-SQT1-EI	542189	1001365	70	X			NO				105	105 huevos trasladados al vivero 2/8/13
87	12/08/13	ES-40-SRQ4-EI	541105	1001003	72	X			NO				150	150 huevos al vivero el 6/8/13
88	12/08/13	ES-41-SRQ4-EI	541082	1000995		X			SI	X				
89	12/08/13	ES-42-CHA-EI	541591	1001193		X			SI	X				
90	14/8/13	ES-43-CMT-EI	536437	998501	86	X			NO	X				
91	26/08/13	ES-44-SRQ4-EI	541093	1001002		X			NO	X				sin rastro
92	26/08/13	ES-45-SRQ4-EI	541109	1001003		X				X				sin rastro
93	26/08/13	ES-46-SRQ4-EI	541110	1001004		X				X				sin rastro
94	26/08/13	ES-47-SRQ4-EI	541125	1001009		X				X				sin rastro
95	26/08/13	ES-48-SRQ2-EI	539962	1000633		X				X				sin rastro
96	19/8/13	XO-28-RCN-EI	530827	994823		X							185	trasladado al vivero, 185 huevos
97	30/8/13	XO-29-RCN-EI	530926	994859	84	X			NO				103	poste 6, trasladado al vivero
98	12/08/2013	JR-18-RCT-EI	530189	994601		X			NO	X				cascarones observados en rancho cercano
99	14/9/13	JG-02-RCN-EI	531376	994857	83	X			NO				141	trasladado al vivero, 141 huevos

100	28/9/13	JG-03-RCN-EI	530928	994730									161	trasladado al vivero, 161 huevos
101	09/09/13	ES-49-SRQ4-EI	541077	1000997		X				X				Depredado.
102	09/09/13	ES-50-SRQ4-EI	541103	1001004		X				X				Depredado.
103	09/09/13	ES-51-SRQ4-EI	541112	1001004		X				X				Depredado.
104	09/09/13	ES-52-SRQ4-EI	541119	1001007		X				X				Depredado.
105	10/09/13	ES-53-CHA-EI	541938	1001286		X								Con huevos.
106	10/09/13	ES-54-SQT1-EI	539802	1000577	78	X				X				Depredado.
107	15/09/13	ES-55-SRQ3-EI	540738	1000765		X							169	Nido natural frente al vivero de San Roque.
108	14/10/13	ES-56-SRQ1-EI	539911	1000604	76	X							110	Nido trasladado al vivero el 2/10/13 con 110 huevos.
109	16/10/13	ES-57-SRQ1-EI	539802	1000555		X								Depredado.
110	23/10/13	PR-08-CAI-EI	533862	997168	99	X				X				Saqueado.
111	4/11/13	PR-09-CAI-EI	533793	997151	66	X				X				Saqueado.

Formulario de toma de datos para monitoreos nocturnos de tortugas marinas

Fecha	Hora	Codigo nido	# de seg.	Zona del Nido			# de Marca Nuevas		Evidencia de Marcas		Coordenadas		LRC (cm)	ARC (cm)	LCC (cm)	ACC (cm)	Total de huevos	Observaciones
				A	M	B	Izq	Der	Izq	der	Lat.	Long.						
21/03/13	21:00	PR-01-CAI-DC	3		X						535133	997209						Rastro con ancho de 152 cm, nido saqueado por humanos.
13/04/13	20:30	PR-02-CAI-DC	8			X					533986	997183						Rastro con ancho de 140 cm, el nido no fue encontrado.
16/4/13	19:21	XO-05-RCN-DC	1		X						530537	994745						Rastro 188 cm
16/4/13	20:00	XO-06-RCN-DC	22		X						531885	994944						Rastro 190 cm
26/05/13	00:30	PR-03-CAI-EI	6	X							534273	997249						Rastro de 67 cm en la vegetación, la tortuga no anido.
24/5/13	03:09	XO-16-RCN-EI	15	X							533312	995825	92	84	94	85		El dato de huevos no pudo ser tomado. El nido se encuentra a 7.30 m Sur de una palma.
24/5/13	04:44	XO-17-RCN-DC	6		X						531145	993721			148	125		La tortuga ya había cubierto el nido. El nido se encuentra a 9 m diagonal de palma
29/06/13	06:00	PR-04-CAI-EI	4	X							534076	997195						Nido saqueado.

30/06/13	23:50	PR-05-CAI-EI	11		X						534720	997376	75	55	79.5	73.5		Rastro de 60 cm.
01/07/13	22:20	PR-06-CAI-DC	5		X						534136	997225						No se encontró los huevos.
03/07/2013	03:05	XO-21-RCN-EI	2		X						530602	994723					107	Rastro de 81, el nido se sembró en el vivero.
05/07/2013	04:00	XO-22-RCN-DC	15		X						531828	994924			140	100		Intento de anidación.
17/7/13	00:30	XO-23-RCN-EI	14	X							530923	994756					135	Se encontró rastro de 67 cm, no observamos a la tortuga anidar y el nido fue sembrado en el vivero.
13/06/2013	03:00	XO-27-RCN-EI	6	X							130804	130804					185	
17/11/13	02:20	PR-10-CAI-EI	1	X							531807	994918	83	58	92	83	160	Rastro de 74 cm. Trasladados a vivero de playa Caballo
30/11/13	20:45	PR-11-CAI-EI	6	X							534240	997254	81	59	91	81	120	Los huevos fueron trasladados al vivero en playa Caballo.

Especie: EI (*Eretmochelys imbricata*), DC (*Dermochelys coriacea*), CM (*Chelonia mydas*), CC (*Caretta caretta*)

Sector del Nido: A = Zona Alta, M=Zona Media, B =Zona Baja.

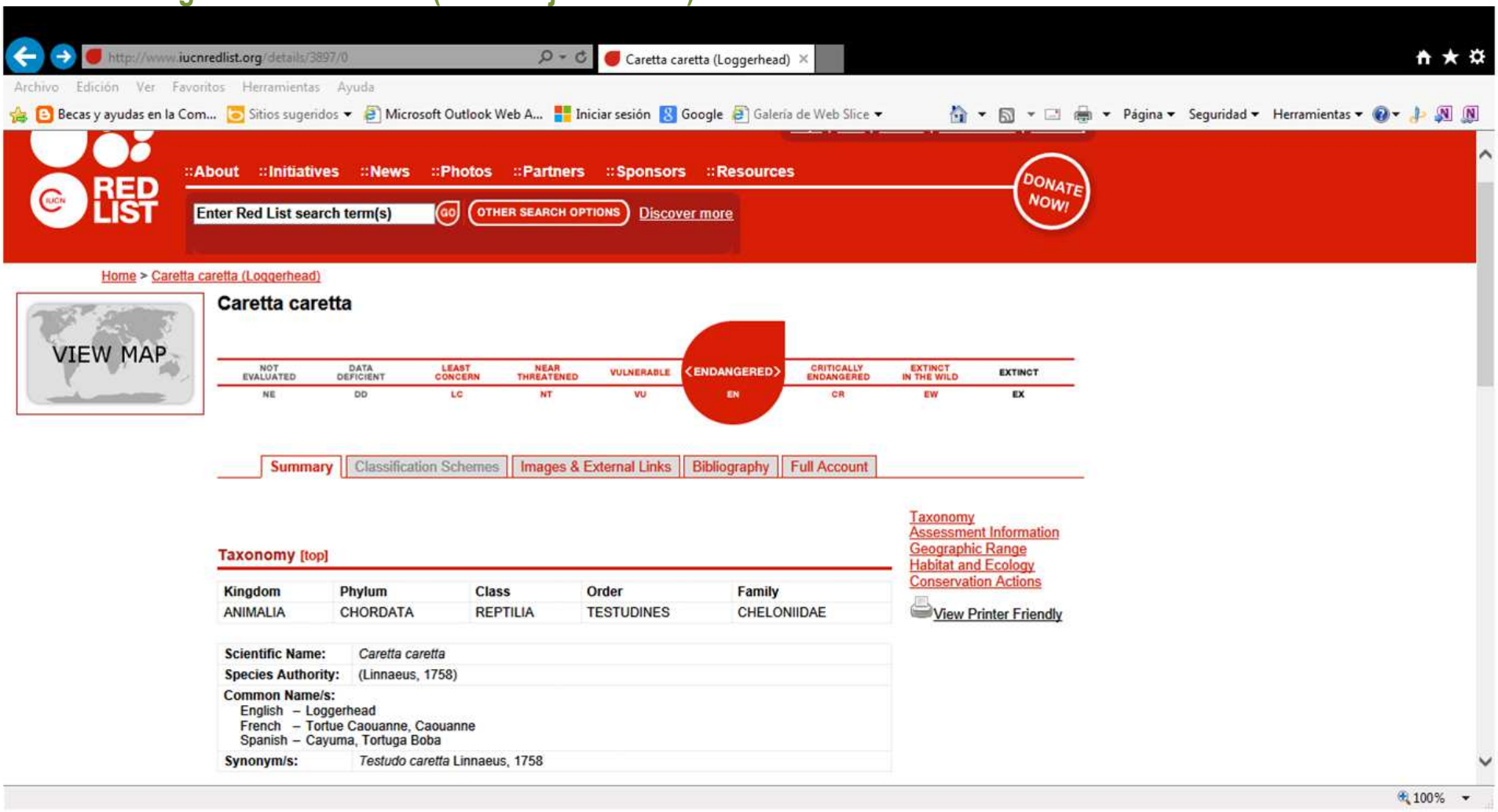
ACC= Ancho Curvo del Caparazon, LCC= Largo Curvo del Caparazon, ARC= AnchoRecto del Caparazon, LRC= Largo Recto Caparazon.

de seg. = # de segmento

ANEXO C

Categorías de Amenaza (Lista Roja UICN)

Anexo C: categorías de amenaza (Lista Roja de UICN)



http://www.iucnredlist.org/details/4615/0
Chelonia mydas (Green Tur...
Archivo Edición Ver Favoritos Herramientas Ayuda
Becas y ayudas en la Com... Sitios sugeridos Microsoft Outlook Web A... Iniciar sesión Google Galería de Web Slice
Página Seguridad Herramientas

© Nicolas Pilcher

Chelonia mydas

NOT EVALUATED	DATA DEFICIENT	LEAST CONCERN	NEAR THREATENED	VULNERABLE	ENDANGERED	CRITICALLY ENDANGERED	EXTINCT IN THE WILD	EXTINCT
NE	DD	LC	NT	VU	EN	CR	EW	EX

VIEW MAP

Summary | Classification Schemes | Images & External Links | Bibliography | Full Account

Taxonomy
Assessment Information
Geographic Range
Population
Habitat and Ecology
Threats
Conservation Actions
View Printer Friendly

Taxonomy [top]

Kingdom	Phylum	Class	Order	Family
ANIMALIA	CHORDATA	REPTILIA	TESTUDINES	CHELONIIDAE

Scientific Name:	*Chelonia mydas*
Species Authority:	(Linnaeus, 1758)
Infra-specific Taxa Assessed:	See *Chelonia mydas* (Hawaiian subpopulation)
Common Name/s:	

100%

http://www.iucnredlist.org/details/6494/0
Dermochelys coriacea (Coff...
Archivo Edición Ver Favoritos Herramientas Ayuda
Becas y ayudas en la Com... Sitios sugeridos Microsoft Outlook Web A... Iniciar sesión Google Galería de Web Slice
Página Seguridad Herramientas

© IUCN Photo Library © Guy Marcovaldi

VIEW MAP

Dermochelys coriacea

NOT EVALUATED	DATA DEFICIENT	LEAST CONCERN	NEAR THREATENED	VULNERABLE	ENDANGERED	CRITICALLY ENDANGERED	EXTINCT IN THE WILD	EXTINCT
NE	DD	LC	NT	VU	EN	CR	EW	EX

Summary | Classification Schemes | Images & External Links | Bibliography | Full Account

Taxonomy [top]

Kingdom	Phylum	Class	Order	Family
ANIMALIA	CHORDATA	REPTILIA	TESTUDINES	DERMOCHELYIDAE

Scientific Name:	*Dermochelys coriacea*
Species Authority:	(Vandelli, 1761)
Infra-specific Taxa Assessed:	See *Dermochelys coriacea* (East Pacific Ocean subpopulation) See *Dermochelys coriacea* (Northeast Indian Ocean subpopulation) See *Dermochelys coriacea* (Northwest Atlantic Ocean subpopulation) See *Dermochelys coriacea* (Southeast Atlantic Ocean subpopulation)

Taxonomy
Assessment Information
Geographic Range
Population
Habitat and Ecology
Threats
Conservation Actions
View Printer Friendly

100%

http://www.iucnredlist.org/details/8005/0
Eretmochelys imbricata (Ha...
Archivo Edición Ver Favoritos Herramientas Ayuda
Becas y ayudas en la Com... Sitios sugeridos Microsoft Outlook Web A... Iniciar sesión Google Galería de Web Slice
Página Seguridad Herramientas

© IUCN Photo Library © William Goodwin

VIEW MAP

Eretmochelys imbricata

NOT EVALUATED	DATA DEFICIENT	LEAST CONCERN	NEAR THREATENED	VULNERABLE	ENDANGERED	CRITICALLY ENDANGERED	EXTINCT IN THE WILD	EXTINCT
NE	DD	LC	NT	VU	EN	CR	EW	EX

Summary | Classification Schemes | Images & External Links | Bibliography | Full Account

Taxonomy
Assessment Information
Geographic Range
Population
Habitat and Ecology
Threats
Conservation Actions
View Printer Friendly

Taxonomy [top]

Kingdom	Phylum	Class	Order	Family
ANIMALIA	CHORDATA	REPTILIA	TESTUDINES	CHELONIIDAE

Scientific Name:	*Eretmochelys imbricata*
Species Authority:	(Linnaeus, 1766)

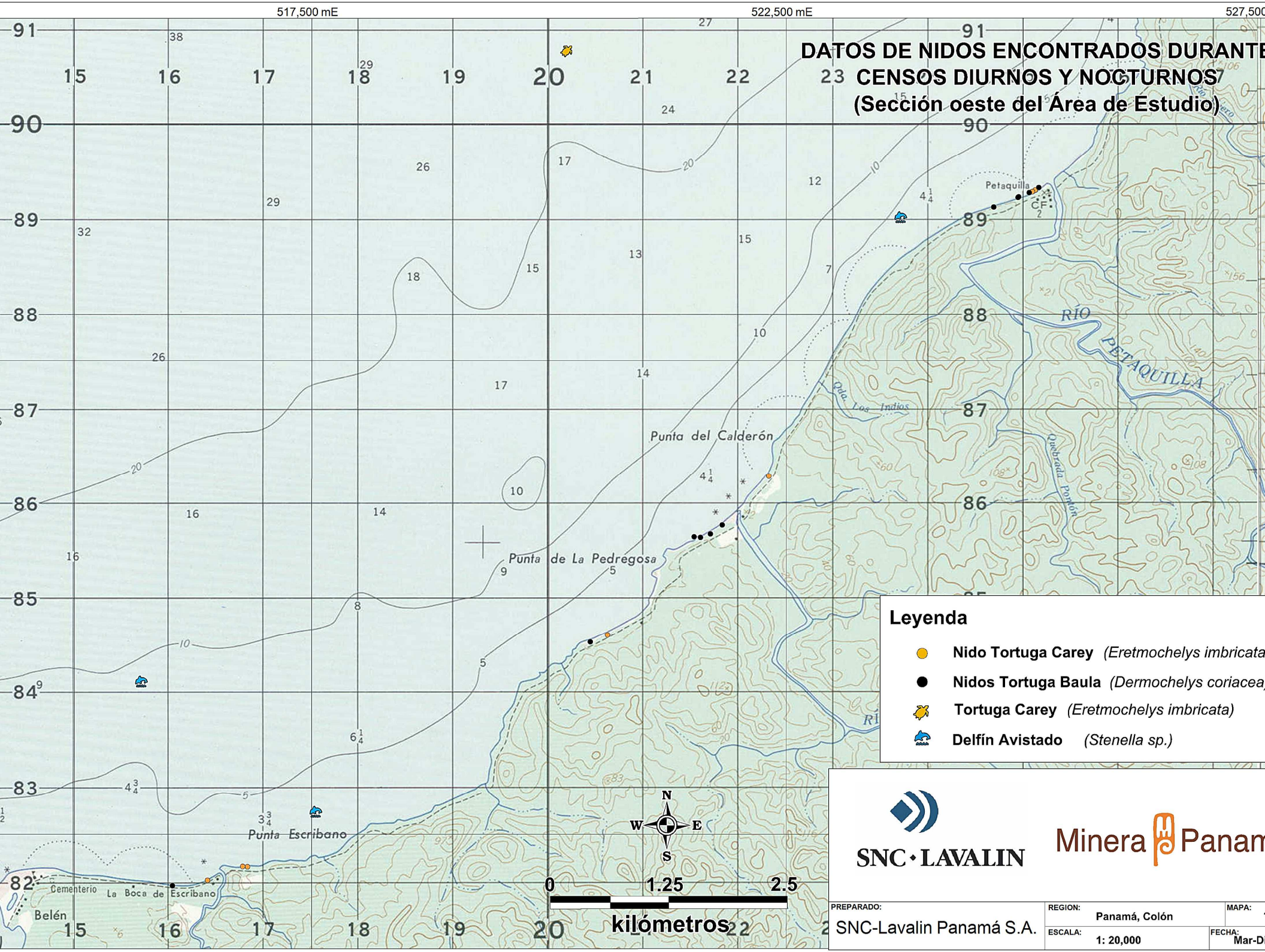
Common Name/s:
English – Hawksbill Turtle
French – Tortue à écailles, Tortue à bec faucon, Caret, Tortue Caret, Tortue imbriquée
Spanish – Tortuga de Carey

100%

ANEXO D

Mapas

DATOS DE NIDOS ENCONTRADOS DURANTE CENSOS DIURNOS Y NOCTURNOS
(Sección oeste del Área de Estudio)



Leyenda

- **Nido Tortuga Carey** *(Eretmochelys imbricata*
- **Nidos Tortuga Baula** *(Dermochelys coriacea)*
- **Tortuga Carey** *(Eretmochelys imbricata)*
- **Delfín Avistado** *(Stenella sp.)*

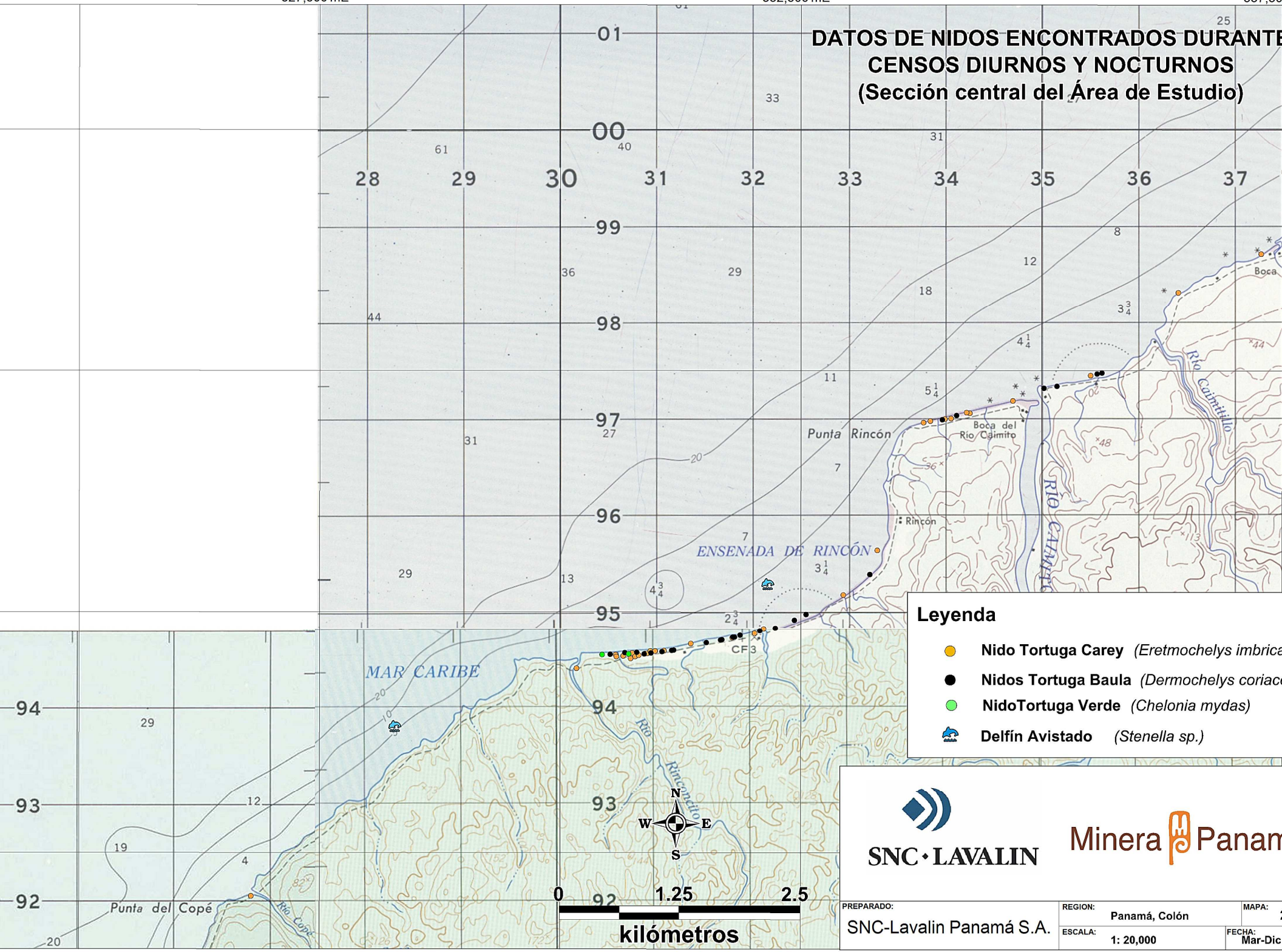
SNC·LAVALIN

Minera Panam

PREPARADO: SNC-Lavalin Panamá S.A.	REGION: Panamá, Colón	MAPA:	
	ESCALA: 1: 20,000	FECHA: Mar-D	

527,500 mE 532,500 mE 537,50

DATOS DE NIDOS ENCONTRADOS DURANTE CENSOS DIURNOS Y NOCTURNOS
(Sección central del Área de Estudio)



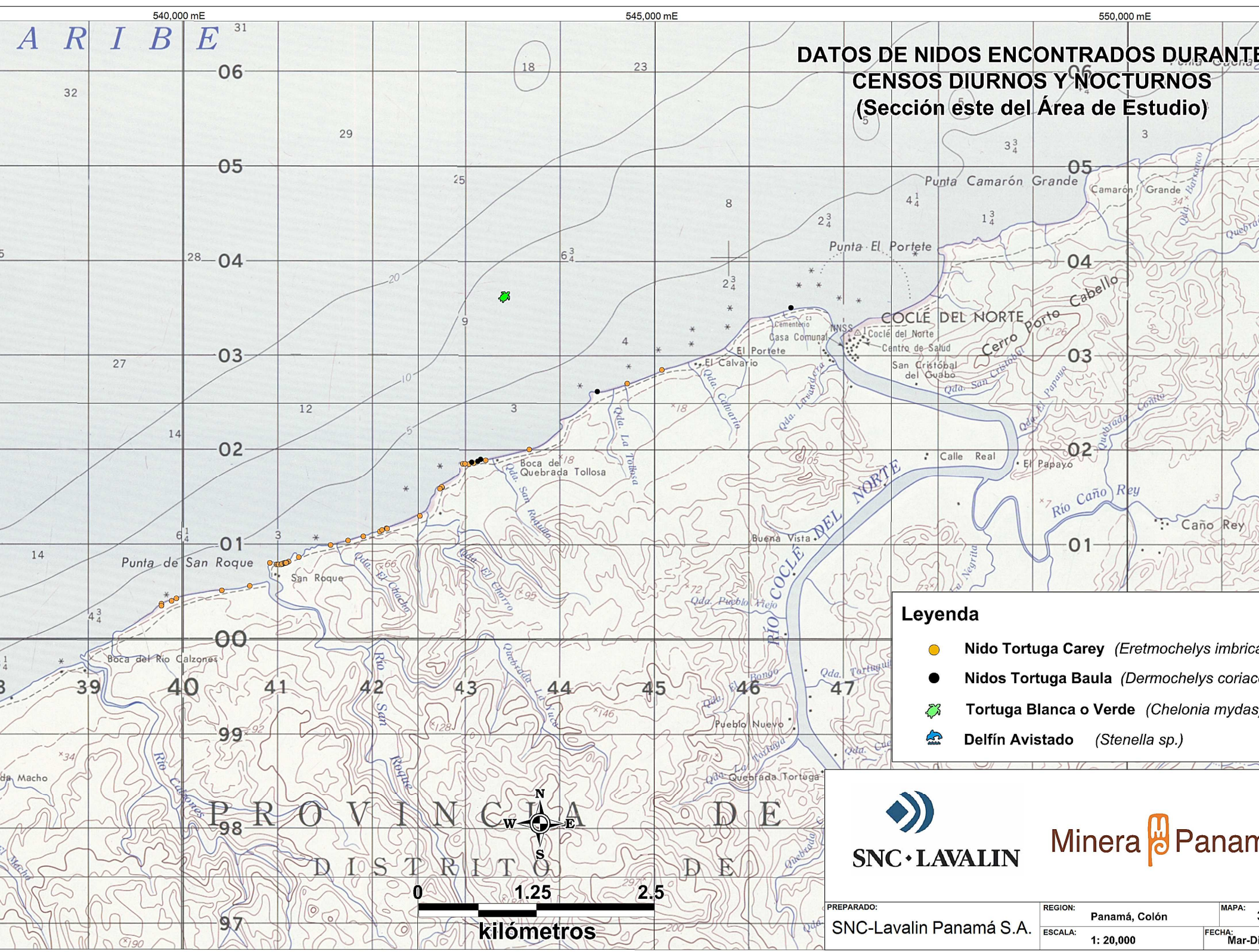
Leyenda

- **Nido Tortuga Carey** *(Eretmochelys imbrica*
- **Nidos Tortuga Baula** *(Dermochelys coriac*
- **NidoTortuga Verde** *(Chelonia mydas)*
- **Delfín Avistado** *(Stenella sp.)*

SNC·LAVALIN

Minera Panam

PREPARADO: SNC-Lavalin Panamá S.A.	REGION: Panamá, Colón	MAPA:
	ESCALA: 1: 20,000	FECHA: Mar-Dic


540,000 mE
545,000 mE
550,000 mE
DATOS DE NIDOS ENCONTRADOS DURANTE
CENSOS DIURNOS Y NOCTURNOS
(Sección este del Área de Estudio)
Punta Camarón Grande
Camarón Grande
Punta El Portete
COCLÉ DEL NORTE
Cerro Porto Cabello
Cementerio
Casa Comunal
Coclé del Norte
Centro de Salud
El Portete
El Calvario
San Cristóbal del Guabo
Qda. San Cristóbal
Qda. Lavandera
Qda. Caluaria
Qda. La Tollosa
Boca de Quebrada Tollosa
Qda. San Rafaelito
Calle Real
El Papayo
Río Caño Rey
Caño Rey
Buena Vista
RÍO COCLÉ DEL NORTE
Punta de San Roque
San Roque
Qda. El Chiquero
Qda. El Embrio
Qda. Pueblo Viejo
Boca del Río Calzones
Río San Roque
Quebrada Ladrillera
Pueblo Nuevo
Qda. El Bongo
Qda. Tortuguita
Qda. La Tortuga
Quebrada Tortuga
Río Calzones
Qda. Macho
PROVINCIA DE
DISTRITO DE
N
S
W
E
0
1.25
2.5
kilómetros
Leyenda
Nido Tortuga Carey (Eretmochelys imbrica
Nidos Tortuga Baula (Dermochelys coriac
Tortuga Blanca o Verde (Chelonia mydas)
Delfín Avistado (Stenella sp.)
SNC·LAVALIN
Minera Panam
PREPARADO:
SNC-Lavalin Panamá S.A.
REGION:
Panamá, Colón
MAPA:
ESCALA:
1: 20,000
FECHA:
Mar-Di